

**PENGEMBANGAN *SUBJECT SPECIFIC PEDAGOGY* BERBASIS  
*INQUIRY* DENGAN STRATEGI PEMBELAJARAN 5E UNTUK  
MENINGKATKAN PRESTASI BELAJAR SISWA DALAM MATA  
PELAJARAN DKK(DASAR KOMPETENSI KEJURUAN)  
SMK N 2 KEBUMEN**

**SKRIPSI**

**Diajukan kepada Fakultas Teknik  
Universitas Negeri Yogyakarta  
untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan  
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan**



**Oleh :  
Candra Kurnia Pratama  
09503244031**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN  
JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
2014**

## PERSETUJUAN

Skripsi yang berjudul "**PENGEMBANGAN *SUBJECT SPECIFIC PEDAGOGY* BERBASIS *INQUIRI* DENGAN STRATEGI PEMBELAJARAN 5E UNTUK MENINGKATKAN PRESTASI BELAJAR SISWA DALAM MATA PELAJARAN DKK**" yang disusun oleh Candra Kurnia Pratama, NIM 09503244031 ini telah disetujui oleh pembimbing untuk diujikan






Yogyakarta, Desember 2013

Prof. Dr. Sudji Munadi  
NIP. 19530310 197803 1 003

## SURAT PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul "*Pengembangan Subject Spesific Pedagogy Berbasis Inquiri Dengan Strategi Pembelajaran 5E Untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Siswa Dalam Mata Pelajaran DKK (Dasar Kompetensi Kejuruan) di SMKN 2 Kebumen*" yang disusun oleh CANDRA KURNIA PRATAMA, NIM 09503244031 ini telah dipertahankan di depan Dewan Penguji pada tanggal 22 Januari 2014 dan dinyatakan Lulus.

### DEWAN PENGUJI

Nama	Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
1. Prof. Dr. Sudji Munadi	Ketua Penguji		12/2/14
2. Drs. Edy Purnomo, M.Pd	Sekretaris Penguji		12/2 2014
3. Dr. Dwi Rahdiyanta, M.Pd	Penguji Utama		20/2 2014

Yogyakarta, Februari 2014



Pakultas Teknik  
Universitas Negeri Yogyakarta

Dekan

Dr. Mochamad Bruri Triyono, M.Pd.

NIP. 19560216 198603 1 003



## SURAT PERNYATAAN

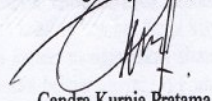
Yang bertanda tangan dibawah ini, saya :

Nama : Candra Kurnia Pratama  
NIM : 09503244031  
Jurusan : Pendidikan Teknik Mesin  
Fakultas : Teknik  
Judul Penelitian : Pengembangan *Subject Specific Pedagogy*  
Berbasis *Inquiri* dengan Strategi 5E Untuk  
Meningkatkan Prestasi Belajar Siswa Dalam  
Mata Pelajaran DKK.

Menyatakan bahwa penelitian ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri dan sepengetahuan saya tidak berisi materi yang dipublikasikan atau ditulis oleh orang lain atau telah digunakan sesuai persyaratan penyelesaian studi di perguruan Tinggi lain kecuali pada bagian tertentu yang saya ambil sebagai acuan. Apabila terbukti pernyataan ini tidak benar, sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya.

Yogyakarta, Januari 2014

Yang menyatakan,

  
Candra Kurnia Pratama  
NIM. 09503244031

**PENGEMBANGAN *SUBJECT SPECIFIC PEDAGOGY* BERBASIS  
*INQUIRI* DENGAN STRATEGI PEMBELAJARAN 5E UNTUK  
MENINGKATKAN PRESTASI BELAJAR SISWA DALAM MATA  
PELAJARAN DKK(DASAR KOMPETENSI KEJURUAN)  
SMK N 2 KEBUMEN**

**Oleh :  
Candra Kurnia Pratama  
09503244031**

**ABSTRAK**

Penelitian Tugas Akhir Skripsi ini bertujuan untuk mengetahui: (1) Langkah-langkah pengembangan LKS dengan pembelajaran SSP model *inquiry* menggunakan strategi 5E; (2) Kualitas LKS dengan format pembelajaran SSP model *inquiry* menggunakan strategi 5E yang dapat digunakan untuk meningkatkan prestasi belajar siswa; (3) Peningkatan prestasi belajar siswa setelah menggunakan LKS dengan perangkat pembelajaran model *inquiry* menggunakan strategi 5E.

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan *Research and Development (R & D)* yang dikembangkan oleh Borg & Gall yaitu melaksanakan studi pendahuluan, perencanaan, penyusunan draft SSP dan validasi, uji terbatas, dan revisi produk. Subyek dalam penelitian ini adalah siswa kelas X SMK N 2 Kebumen dengan jumlah siswa 32 orang. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan lembar kerja siswa model 5E, rencana pelaksanaan pembelajaran, silabus, rubrik penilaian, angket respon siswa, dan lembar observasi yang disusun untuk meningkatkan prestasi belajar siswa dengan menggunakan strategi 5E. untuk melihat peningkatan hasil prestasi belajar siswa, peneliti menggunakan analisis uji beda atau uji T dengan memperhatikan hasil *pre test* dan hasil *post test*.

Berdasarkan tujuan, hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa: (1) Pengembangan *Subject Specific Pedagogy* model *enquiry* dengan strategi 5E pada pengembangan LKS dimulai dari studi pendahuluan, perencanaan, penyusunan draft SSP dan validasi LKS yang dimulai dari draft awal LKS yang dikonsultasikan kepada dosen pembimbing sampai dinyatakan baik, kemudian dilakukan uji pengembangan terhadap sekelompok kecil dan dilanjutkan validasi oleh ahli yaitu dosen dan guru, dan langkah terakhir yaitu penerapan kepada siswa sejumlah 32. Hasil validasi kualitas isi LKS termasuk dalam kategori kualitas sangat baik.; (2) Didapatkan kualitas Lembar Kerja Siswa (LKS) dengan perangkat pembelajaran SSP model *inquiry* menggunakan strategi 5E yang dapat digunakan untuk meningkatkan prestasi belajar siswa; (3) Format LKS sub pokok bahasan pengecoran yang dihasilkan dari perangkat SPP model *inquiry* dengan strategi 5E mampu meningkatkan prestasi belajar siswa.

**Kata Kunci :** *Subject Specific Pedagogy*, *Inquiry*, dan Strategi 5E

## *HALAMAN MOTTO*

- *"Ketika kita menyelesaikan urusan Allah, Maka sesungguhnya Allah akan menyelesaikan urusan kita".*
- *"Tidak ada yang tidak mungkin di dunia ini, apabila kita selalu berusaha".*
- *"Keberuntungan adalah sesuatu yang terjadi ketika kesempatan bertemu dengan kesiapan".*
- *Berusahalah jangan sampai terlengah walau sedetik saja, karena atas kelengahan kita tak akan bisa dikembalikan seperti semula*
- *Manusia tak selamanya benar dan tak selamanya salah, kecuali ia yang selalu mengoreksi diri dan membenarkan kebenaran orang lain atas kekeliruan diri sendiri.*

## HALAMAN PERSEMBAHAN

*Bismillahirrahmaanirrahimi*

*Dengan mengucapkan rasa syukur kehadirat Allah SWT, laporan Tugas Akhir Skripsi ini penulis persembahkan kepada :*

*Bapak dan Ibu Tercinta, Terima kasih atas do'a dan dukungannya yang selalu menenangkan jiwa dan memberi motivasi. Ananda terucap selalu Cinta dan Kasih sayang yang sedalam-dalamnya untuk Mu*

*Adikku-Adikku kalianlah yang terbaik dalam hidupKu yang selalu memberi semangat*

*Teman- teman konyol kes tercinta yang selalu membuat ramai suasana hati, dan selalu memberi semangat dalam menyelesaikan laporan proyek akhir ini*

*Teman PT. Teknik Mesin yang selalu memberi motivasi dan inspirasi*

*Terima kasih atas semua doa dan supportnya yang selalu memotivasi saya, Tugas Akhir ini ku spesialkan untuk kalian semua Thank You and I love U So Much.*

## KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga tugas akhir skripsi yang berjudul “PENGEMBANGAN *SUBJECT SPECIFIC PEDAGOGY* BERBASIS *INQUIRY* DENGAN STRATEGI PEMBELAJARAN 5E UNTUK MENINGKATKAN PRESTASI BELAJAR SISWA DALAM MATA PELAJARAN DKK(KOMPETENSI KEJURUAN) SMK N 2 KEBUMEN” dapat terselesaikan dengan baik tanpa ada kekurangan suatu apapun. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir skripsi ini tidak lepas dari bantuan orang lain. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Rochmat Wahab, M.Pd., M.A., selaku Rektor Universitas Negeri Yogyakarta.
2. Dr. Moch Brury Triyono selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
3. Dr. Wagiran selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
4. Dr. B. Sentot Wijanarko, MT. selaku Koor. Prodi S1 Pendidikan Teknik Mesin.
5. Drs. Faham, M.Pd. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan semangat sehingga laporan proyek akhir ini terselesaikan dengan baik.



6. Prof. Sudji Munadi selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir Skripsi yang telah membimbing dan membantu dengan sabar sehingga laporan tugas akhir skripsi ini dapat terselesaikan.
7. Bapak, Ibu dan semua keluarga besarku yang senantiasa memberikan doa dan dukungan baik moral maupun meterial sehingga laporan ini dapat terselesaikan dengan baik.
8. Teman-teman Teknik Mesin Kelas C angkatan 2009 yang telah memberikan semangat dan motivasi.
9. Semua pihak yang telah memberikan bantuan baik mental maupun spiritual yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa di dalam pembuatan laporan ini masih banyak terdapat kekurangan. Untuk itu saran dan kritik yang membangun dari semua pihak sangat diharapkan oleh penulis. Dan harapan dari penulis adalah bahwa semoga laporan ini dapat memberi manfaat kepada pembaca pada umumnya, serta pihak-pihak lain yang terkait dan dapat bermanfaat bagi penulis khususnya. Dan kepada semua pihak saya ucapkan banyak terima kasih.

Yogyakarta, Januari 2014

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERSETUJUAN .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iv
ABSTRAK .....	v
HALAMAN MOTTO .....	vi
PERSEMBAHAN .....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xv

### BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	5
C. Pembatasan Masalah .....	6
D. Rumusan Masalah .....	7
E. Tujuan Penelitian .....	7
F. Manfaat Penelitian .....	8

### BAB II LANDASAN TEORI

A. Kajian Teori .....	9
1. Hakikat Pembelajaran .....	9
a. Mekanisme Pembelajaran .....	10
b. Metode Pembelajaran .....	13
2. <i>Subject Spesific Pedagogy (SSP)</i> .....	14
a. Silabus .....	15
b. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) .....	15
c. Media Pembelajaran .....	17

d. Lembar Kerja Siswa (LKS) .....	18
e. Lembar Penilaian .....	20
3. <i>Inquiri</i> .....	21
4. Siklus Belajar 5E .....	25
a. <i>Engagement</i> (Pengikatan) .....	27
b. <i>Exploration</i> (Ekspolrasi) .....	27
c. <i>Explanation</i> (Penjelasan) .....	28
d. <i>Elaboration</i> (Elaborasi) .....	28
e. <i>Evaluation</i> (Evaluasi) .....	28
B. Penelitian Yang Relevan .....	30
C. Kerangka Pikir .....	33
D. Pertanyaan Penelitian .....	34

### **BAB III   METODOLOGI PENELITIAN**

A. Desain Penelitian .....	36
B. Tahap-Tahap Pengembangan Perangkat Pembelajaran .....	38
C. Tempat dan Waktu Penelitian .....	40
D. Subjek Penelitian .....	40
E. Perangkat Pembelajaran yang Dikembangkan .....	41
1. Silabus .....	41
2. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) .....	41
3. Lembar Kerja Siswa (LKS) .....	41
4. Lembar Penilaian .....	42
F. Instrument dan Teknik Pengumpulan Data .....	42
1. Instrument Penelitian .....	42
2. Teknik Pengumpulan Data .....	42
a. Observasi .....	42
b. Wawancara .....	43
c. Dokumentasi .....	43
d. Tes pilihan ganda .....	43

G. Teknik Analisis Data .....	43
1. Analisis Data Uji Validasi .....	43
2. Analisis Iteman .....	45
a. Reliabilitas .....	45
b. Indeks Kesukaran .....	46
c. Daya Pembeda .....	47
3. Analisis Uji Beda .....	50
 <b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b>	
A. Hasil Penelitian .....	51
1. Tahap Pengumpulan Informasi .....	51
2. Tahap Perencanaan .....	52
3. Tahap Pengembangan Bentuk Produk Awal .....	52
4. Tahap Uji Coba Lapangan .....	56
5. Tahap Revisi Produk .....	57
B. Pembahasan .....	63
1. Langkah dan Format Pengembangan SSP Model Inquiri dengan Strategi 5E .....	63
2. Peningkatan Prestasi Belajar Siswa .....	75
 <b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
A. Kesimpulan .....	77
B. Saran .....	78
 <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>79</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>81</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kriteria Penilaian Ideal .....	44
Tabel 2. Kriteria Reliabilitas .....	45
Tabel 3. Kriteria Tingkat Kesukaran .....	46
Tabel 4. Kriteria Daya Pembeda .....	47
Tabel 5. Rangkuman Hasil Uji Iteman .....	48
Tabel 6. Validasi Penilaian Kualitas Isi LKS .....	58
Tabel 7. Validasi Penilaian Kualitas LKS .....	59
Tabel 8. Keterlaksanaan Pembelajaran Melalui Media LKS .....	60
Tabel 9. Penilaian Pengerjaan LKS Tiap Kelompok .....	61
Tabel 10. Uji Beda Skor <i>Pre Test</i> dan <i>Poss Test</i> .....	62



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Strategi Pembelajaran Siklus 5E .....	29
Gambar 2. Diagram Alur Penelitian .....	38
Gambar 3. Peningkatan Hasil <i>Pre test</i> dan <i>Post test</i> .....	62

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Silabus .....	82
Lampiran 2. Rancangan Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) .....	84
Lampiran 3. Draft Hasil Akhir LKS .....	95
Lampiran 4. Lembar Penilaian Validasi Kualitas Isi Materi LKS .....	107
Lampiran 5. Lembar Penilaian Validasi Kualitas LKS .....	109
Lampiran 6. Lembar Evaluasi Kualitas Isi Materi LKS .....	110
Lampiran 7. Lembar Evaluasi Kualitas LKS .....	112
Lampiran 8. Lembar Wawancara .....	113
Lampiran 9. Soal Pretest-Posttest .....	115
Lampiran 10. Kunci Jawaban Pretest-Posttest 1 .....	125
Lampiran 11. Lembar Jawaban Pretest-Posttest 1 .....	126
Lampiran 12. Soal Pretest-Posttest 2 .....	127
Lampiran 13. Soal Pretest-Posttest 3 .....	127
Lampiran 14. Kunci Jawaban Pretest-Posttest 3 .....	133
Lampiran 15. Lembar Jawaban Pretest-Posttest 3 .....	134
Lampiran 16. Penilaian Kategori .....	135
Lampiran 17. Analisis Data Validasi Kualitas Isi Materi LKS .....	139
Lampiran 18. Analisis Data Validasi Kualitas LKS .....	141
Lampiran 19. Data Hasil Pretest-Posttest .....	142
Lampiran 20. Analisis Uji Beda Statistik .....	144
Lampiran 21. Analisis Iteman .....	147
Lampiran 22. Surat Keterangan Selesai Penelitian .....	158
Lampiran 23. Foto Dokumentasi .....	159

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang Masalah**

Belajar adalah suatu proses yang kompleks yang terjadi pada diri setiap orang sepanjang hidupnya. Proses belajar terjadi karena adanya interaksi antara seseorang dengan lingkungannya. Sehingga belajar dapat dilakukan dimana saja, tanda bahwa seseorang telah belajar yaitu terdapat perubahan tingkah laku pada diri orang tersebut (Arsyad, 2007 :1-2).

Guru adalah salah satu sumber belajar bagi siswa, karena guru memiliki peranan, tugas, serta fungsi yang sangat penting dalam membangun komunikasi saat pembelajaran. Banyak faktor lain yang mendukung proses belajar, antara lain adalah lingkungan sekitar maupun bahan ajar, seperti: buku, radio, gambar, video, kurikulum, lembar kerja siswa, dll.

Upaya meningkatkan kualitas proses dan hasil belajar para siswa di setiap jenjang dan tingkat pendidikan perlu diwujudkan agar diperoleh kualitas sumber daya manusia Indonesia yang dapat menunjang pembangunan nasional. Upaya tersebut menjadi tugas dan tanggung jawab semua tenaga kependidikan. Peran guru sangat menentukan, sebab gurulah yang secara langsung membina para siswa di sekolah melalui proses pembelajaran. Oleh sebab itu upaya meningkatkan kualitas pendidikan harus lebih banyak dilakukan para guru dalam melaksanakan tugas dan tanggung jawabnya sebagai pendidik. Selain guru berupaya untuk meningkatkan

kualitas proses dan hasil belajar siswa, siswa juga diharapkan bisa ikut aktif dalam proses pembelajaran, hal itu dikarenakan dengan terjadinya komunikasi yang baik antara siswa dengan guru, maka akan tercipta proses belajar mengajar yang efektif.

Pembelajaran yang baik seharusnya dilakukan secara logis dan interaktif, yang intinya pembelajaran harus berpusat pada siswa sebagai pembelajar dan guru sebagai fasilitator yang memfasilitasi agar terjadi proses belajar mengajar yang baik, sehingga tujuan dari pembelajaran dapat dicapai. Seperti yang disebutkan Elaine (2006 : 154-158) salah satu faktor yang menyebabkan pembelajaran akan berhasil adalah dengan melibatkan siswa secara aktif dengan berbagai aktivitas yang merujuk pada tema yang sedang dipelajari.

Proses pembelajaran di Sekolah Menengah Kejuruan khususnya dalam bidang teknik mesin menunjukkan kecenderungan terdapatnya guru-guru yang menyampaikan materi kepada siswa dengan strategi/ metode yang kurang representatif dan mendukung pemenuhan kebutuhan ilmu teknik, khususnya dalam mata pelajaran DKK (Dasar Kompetensi Kejuruan) yaitu tentang materi proses pengecoran logam. Penyampaian informasi yang dominan satu arah dari guru terhadap siswa dengan metode ceramah, sehingga memberikan sedikit kesempatan dan ruang bagi siswa untuk berinteraksi dengan objek dan persoalan serta mengembangkan keterampilan berpikir siswa.

Proses pembelajaran yang dilakukan dalam kelas yang melibatkan siswa untuk aktif dalam pembelajaran akan membuat siswa lebih mudah dalam memahami konsep dan aplikasinya merupakan aktivitas mentransformasikan pengetahuan, sikap, dan keterampilan. Guru diharapkan dapat mengembangkan kapasitas belajar, kompetensi dasar, dan potensi yang dimiliki oleh siswa secara penuh. Pembelajaran yang dilakukan harus lebih berpusat pada siswa. Siswa ikut berpartisipasi dalam proses pembelajaran, dapat mengembangkan cara-cara belajar mandiri, berperan dalam perencanaan, pelaksanaan, dan penilaian proses pembelajaran itu sendiri. Pembelajaran tersebut perlu mengarahkan perilaku dan perbuatan siswa menuju ke tingkat perkembangan yang diharapkan.

Namun, pada pembelajaran di sekolah siswa cenderung pasif sehingga guru dituntut untuk mengembangkan berbagai strategi belajar agar siswa dapat turut aktif dalam proses belajar mengajar. Kesulitan-kesulitan siswa dalam pembelajaran itu hendaknya menjadi perhatian guru untuk mengembangkan berbagai model dan strategi dalam pembelajaran. Strategi konvensional semacam ceramah atau *talk and chalk* harus dikurangi penggunaannya dan diganti dengan strategi lain yang lebih sesuai. Strategi yang mampu membuat siswa lebih meningkatkan hasil belajar adalah 5E. Dimana Model siklus belajar 5E adalah model pembelajaran yang terdiri dari fase-fase atau tahap-tahap kegiatan yang diorganisasikan sedemikian rupa sehingga siswa dapat menguasai kompetensi-kompetensi yang harus dicapai dalam pembelajaran dengan jalan berperan aktif pada proses



pembelajaran. Fase-fase atau tahap-tahap model siklus 5E tersebut antara lain: *Engagement* (Pengikatan), *Exploration* (Eksplorasi), *Explanation* (Penjelasan), *Elaboration* (Elaborasi), *Evaluation* (Evaluasi).

Strategi pembelajaran dengan siklus belajar 5E dapat menjadi salah satu alternatif untuk mengatasi hal di atas. Strategi pembelajaran 5E melibatkan siswa secara aktif dalam pembelajaran dan mengembangkan teori dan proses yang harus dipelajari siswa. Mula-mula siswa diberi rangsangan sebagai apersepsi supaya siswa tertarik untuk belajar. Selanjutnya siswa dihadapkan pada masalah yang digali dari pertanyaan seputar materi dan siswa diminta untuk memecahkannya dengan melakukan eksplorasi. Tidak hanya sampai di situ, siswa juga harus menjelaskan apa yang telah diperolehnya dalam eksplorasi sehingga terjadi pertukaran informasi antara satu siswa dan yang lainnya. Setelah siswa menemukan konsep sendiri mereka juga harus bisa mengelaborasi atau mengembangkan konsep supaya pengetahuannya tidak hanya sebatas teori. Terakhir, apa yang telah dilakukan siswa dievaluasi untuk menguji apakah siswa sudah benar-benar menguasai konsep tersebut. Inilah inti dari strategi siklus belajar 5E.

Strategi pembelajaran siklus belajar 5E ini dapat diterapkan pada model pembelajaran yang sesuai. Model yang mendukung terlaksananya strategi 5E di antaranya adalah model *inquiri*. Model *inquiri* adalah proses perpindahan dari pengamatan menjadi pemahaman yang diawali dengan pertanyaan yang muncul dari pengamatan (Direktorat PSMP, 2008: 62).

Sayangnya model *inquiri* ini belum banyak digunakan oleh guru dalam pembelajaran. Berdasarkan pengamatan selama PPL guru memberikan semua pelajaran dan siswa menerima dan dites pemahamannya melalui pemberian soal. Siswa tidak pernah dihadapkan pada persoalan riil untuk dipecahkannya sendiri, padahal inti dari model *inquiri* adalah masalah.

Penerapan model *inquiri*, yang selama ini belum dilakukan, tentu memerlukan sarana dan prasarana yang mendukung. Selain penyediaan sarana workshop, guru juga harus menyiapkan bahan ajar dalam format dan bentuk yang sesuai, salah satunya dalam bentuk *Subject Specific Pedagogy* (SSP). SSP yang digunakan seharusnya dapat mendukung pembelajaran yang aktif tidak berfungsi secara optimal, belum lagi dengan tuntutan menuntaskan materi pelajaran, memaksa guru untuk semakin mengesampingkan proses pembelajaran yang ideal. Pencapaian hasil belajar siswa pun menjadi terbatas pada aspek pengetahuan (kognitif) saja, berorientasi pada ketuntasan nilai KKM, tetapi belum banyak mengalami pengembangan aspek sensorik-motorik, psikososial (efektif), dan nilai-nilai (*values*).

## **B. Identifikasi Masalah**

Dari uraian latar belakang di atas maka dapat diidentifikasi beberapa masalah yang muncul antara lain:

1. Upaya peningkatan kualitas proses yang melibatkan individu belum diwujudkan secara maksimal disebabkan beberapa hal,
2. Belum terciptanya proses belajar mengajar yang efektif,

3. Pembelajaran dikelas belum dapat dilakukan secara logis dan interaktif, terbukti dengan masih banyak diterapkannya suatu pembelajaran yang terpusat pada guru.
4. Proses pembelajaran teknik mesin yaitu Dasar Kompetensi Kejuruan (DKK) di kelas cenderung pasif.
5. Metode yang digunakan dalam proses pembelajaran lebih didominasi dengan metode ceramah.
6. Pembelajaran teknik mesin mengajarkan konsep saja, tidak menekankan pada proses pembelajaran teknik mesin.
7. Model pembelajaran *inquiri* belum banyak digunakan oleh guru di dalam pembelajaran di sekolah.
8. Belum disiapkannya model SSP yang melibatkan siswa secara aktif dalam proses pembelajaran.

### **C. Pembatasan Masalah**

Identifikasi masalah penelitian ini dibatasi pada permasalahan perangkat SSP yang digunakan belum dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Dan penelitian ini difokuskan pada strategi pembelajaran 5E dengan menggunakan metode *Inquiri*. Pengembangan perangkat *SSP* dibatasi pada produk : Silabus, RPP, LKS, Media Pembelajaran dan lembar penilaian pada materi pengecoran logam di SMK N 2 Kebumen, yang difokuskan pada pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS), karena dari beberapa perangkat pembelajaran yang dirasa peneliti paling tepat dengan menggunakan strategi *5E* adalah LKS, dan materi yang diambil adalah

pengecoran logam, karena pengecoran logam adalah materi yang memerlukan pembuktian konsep secara langsung, sehingga dapat ditemukan suatu kesimpulan materi.

#### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang, identifikasi masalah dan pembatasan masalah diatas, maka yang akan diteliti dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimanakah langkah-langkah pengembangan LKS dengan perangkat SSP model *inquiri* menggunakan strategi 5E pada siswa kelas X di SMK?
2. Bagaimanakah kualitas LKS dengan perangkat pembelajaran SSP model *inquiri* menggunakan strategi 5E?
3. Apakah format LKS dengan perangkat pembelajaran model *inquiri* menggunakan strategi 5E dapat digunakan untuk meningkatkan prestasi belajar siswa?

#### **E. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan latar belakang masalah dan rumusan masalah di atas, tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Mengetahui langkah-langkah pengembangan LKS dengan perangkat pembelajaran SSP model *inquiri* menggunakan strategi 5E.
2. Mengetahui kualitas LKS dengan format pembelajaran SSP model *inquiri* menggunakan strategi 5E yang dapat digunakan untuk meningkatkan prestasi belajar siswa.

3. Mengetahui peningkatan prestasi belajar siswa setelah menggunakan LKS dengan perangkat pembelajaran model *inquiri* menggunakan strategi 5E.

#### **F. Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat, antara lain:

1. Bagi siswa, pengembangan perangkat *SSP* yang telah disusun dapat digunakan untuk meningkatkan hasil belajar siswa kelas X SMK.
2. Bagi peneliti, memberikan pengetahuan langkah-langkah dalam mengembangkan *SSP* dalam pembelajaran.
3. Bagi guru, dapat digunakan sebagai salah satu alternatif dan pertimbangan dalam pemilihan pembelajaran di sekolah yang lebih efektif dan efisien guna meningkatkan kualitas pembelajaran



## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **A. Deskripsi Teori**

Dalam deskripsi teori ini akan dibahas mengenai: Hakikat pembelajaran, *Subject Specific Pedagogy*, Inquiri, Siklus Belajar 5E, dan Hasil Belajar siswa.

##### **1. Hakikat Pembelajaran**

Pada hakikatnya pembelajaran merupakan proses yang diperoleh individu untuk memperoleh perubahan perilaku yang muncul karena adanya pengalaman. Seperti yang dikatakan oleh Mohamad Surya, dalam psikologi pembelajaran dan pengajaran, pembelajaran adalah suatu proses yang dilakukan oleh individu untuk memperoleh suatu perubahan perilaku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil dari pengalaman individu itu sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya. Sejalan dengan hal tersebut, Oemar Hamalik (2008: 162) berpendapat bahwa pembelajaran adalah suatu kombinasi yang tersusun meliputi unsur-unsur manusiawi, material, fasilitas, perlengkapan, dan prosedur yang saling mempengaruhi untuk mencapai tujuan pembelajaran.

Oleh karena itu, proses pembelajaran merupakan tanggung jawab dari seluruh pihak yang terkait dalam lingkungan pendidikan tersebut, bukan hanya tanggung jawab dari pendidik atau pengajar. Pada hakikatnya seorang pendidik adalah fasilitator, Ia memfasilitasi aspek kognitif, afektif, dan psikomotor dalam proses pembelajaran. Seorang

pendidik harus mampu membangun suasana belajar yang kondusif sehingga siswa mampu belajar mandiri (*self directed learning*).

Sedangkan dalam kurikulum dan pembelajaran, secara sederhana istilah pembelajaran bermakna sebagai upaya untuk membelajarkan seseorang atau kelompok orang melalui berbagai upaya dan berbagai strategi, metode, dan pendekatan ke arah pencapaian tujuan yang telah direncanakan. Dengan demikian pembelajaran pada dasarnya merupakan kegiatan terencana yang mengondisikan, merangsang seseorang agar bisa belajar dengan baik sesuai dengan tujuan pembelajaran.

#### a. **Mekanisme Pembelajaran**

Beberapa tahapan mekanisme pembelajaran menurut Ibrahim (2002: 49-50), yaitu:

##### 1) Tahap Persiapan

Kesiapan pengajar dalam penugasan bidang keilmuan yang menjadi kewenangannya, merupakan modal dasar bagi terlaksananya proses pembelajaran yang baik. Pengajar yang profesional dituntut untuk memiliki persiapan dan penugasan yang cukup memadai, baik dalam bidang keilmuan maupun dalam merancang program pembelajaran yang akan disajikan.

Persiapan proses pembelajaran menyangkut pula penyusunan desain (rancangan) kegiatan belajar mengajar yang akan diselenggarakan. Di dalamnya meliputi tujuan, metode, media, sumber, evaluasi, dan kegiatan belajar siswa.

## 2) Tahap Pelaksanaan

Pelaksanaan proses pembelajaran menggambarkan dinamika kegiatan belajar siswa yang dipandu dan dibuat dinamis oleh pengajar. Untuk ini pengajar dituntut untuk memiliki pengetahuan, kemampuan, dan keterampilan dalam mengaplikasikan metodologi dan pendekatan pembelajaran yang tepat. Kompetensi profesional dari pengajar tersebut perlu dikombinasikan dengan kemampuan dalam memahami dinamika perilaku dan perkembangan yang sedang dijalani siswa.

Keberhasilan suatu proses pembelajaran banyak tertumpu pada sikap dan cara belajar peserta didik, baik perseorangan maupun kelompok. Tersedianya sumber belajar dengan memanfaatkan media pembelajaran secara tepat merupakan kondisi positif yang mampu mendorong dan memelihara kegiatan belajar peserta didik yang produktif, efektif, dan efisien.

Tujuan pembelajaran merupakan patokan dan arah yang harus dijadikan pedoman oleh guru dalam mengendalikan proses pembelajaran, khususnya proses belajar peserta didik. Tujuan pembelajaran harus dijabarkan secara operasional ke dalam sejumlah bentuk perilaku (pengetahuan, sikap, dan keterampilan) para siswa yang dapat diukur.

### 3) Tahap Evaluasi

Evaluasi merupakan alat yang akan digunakan untuk mengungkapkan taraf keberhasilan proses pembelajaran khususnya untuk mengukur hasil belajar peserta didik. Melalui evaluasi dapat diketahui efektifitas proses pembelajaran dan tingkat pencapaian tujuan yang telah ditetapkan.

Evaluasi yang baik adalah alat ukur yang tepat (*valid*), dapat dipercaya (*reliable*) dan memadai (*adequae*). Pengukuran tingkat keberhasilan siswa dapat dilakukan dengan cara menggunakan tes tertulis (*written test*), tes lisan (*oral test*) dan test praktek (*performance test*).

Evaluasi merupakan laporan akhir dari proses pembelajaran, khususnya laporan tentang kemajuan dan prestasi belajar peserta didik. Evaluasi secara otomatis merupakan pertanggungjawaban pengajar dalam proses pembelajaran.

### 4) Tahap Tindak Lanjut

Tindak lanjut dari proses pembelajaran dapat dipilah menjadi dua hal, yaitu:

- a) Promosi, adalah penetapan untuk melangkah dan meningkatkan lebih lanjut atas keberhasilan siswa. Bentuk promosi bisa berupa melanjutkan bahasan atas materi pembelajaran dan atau keputusan tentang kenaikan tingkat/level.

b) Rehabilitasi, adalah perbaikan atas kekurangan yang telah terjadi dalam proses pembelajaran, khususnya apabila terjadi tingkat keberhasilan peserta didik yang kurang memadai. Bentuk rehabilitasi dalam proses pembelajaran dikenal dengan istilah pengajaran remedial (remedial teaching). Kegiatan ini dilakukan untuk memperkuat penguasaan atau memperbaiki kekurangan yang telah dialami oleh peserta didik tertentu dalam kegiatan belajar sebelumnya.

#### **b. Metode Pembelajaran**

Metode pembelajaran memiliki peranan yang penting untuk mencapai tujuan pembelajaran, tidak lepas dari komponen yang lainnya. Bagaimanapun bagusya tujuan yang ingin dicapai, tanpa menggunakan metode yang tepat untuk mencapainya, maka tujuan itu tidak mungkin dapat dicapai.

Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia, metode adalah cara kerja yang bersistem untuk memudahkan pelaksanaan suatu kegiatan guna mencapai tujuan yang ditentukan. Adapun beberapa pengertian metode pembelajaran menurut Miyazaki yaitu sebagai berikut:

- 1) Metode pembelajaran yaitu cara yang digunakan oleh siapa, untuk siapa, dan untuk keperluan apa.
- 2) Metode pembelajaran yaitu suatu pernyataan mengenai bagaimana membuat siswa bisa mandiri dan bersungguh-sungguh saat belajar.

- 3) Metode pembelajaran yaitu cara atau pengelolaan yang digunakan untuk mendapatkan informasi yang telah ditetapkan.
- 4) Metode pembelajaran yaitu cara untuk mengajak belajar atau cara yang digunakan untuk memahami informasi yang telah didapatkan.

Dengan kata lain, metode pembelajaran adalah cara yang digunakan pengajar dalam mengadakan hubungan dengan peserta didik pada saat pembelajaran berlangsung yang bertujuan agar peserta didik atau pembelajar mengetahui, memahami, dan dapat mengaplikasikan apa yang diajarkan.

## **2. *Subject Specific Pedagogy (SSP)***

Menurut Tatat Hartati, dkk. (2009: 6) *Subject Specific Pedagogy (SSP)* merupakan pengemasan perangkat pembelajaran yang komperhensif, mencakup: standar kompetensi, materi, strategi, metode, media, serta evaluasi. Perangkat *SSP* ada 5, yaitu : silabus, RPP, lembar kerja siswa, media pembelajaran, lembar penilaian. Dari kutipan tersebut dapat diketahui bahwa dengan pengemasan *SSP* yang baik dan tepat, maka akan menghasilkan perangkat pembelajaran yang baik dan berpengaruh positif terhadap siswa.

Pemahaman tentang pengertian *SSP* jika dihubungkan dengan pengoptimalan keterampilan siswa yaitu dalam bidang pengujian logam, maka *SSP* pengoptimalan keterampilan siswa merupakan pengemasan materi bidang studi menjadi perangkat pembelajaran yang mendidik yang komprehensif. Materi dan kegiatan yang disajikan dalam modul siswa dan

LKS mengacu pada pengoptimalan keterampilan proses pengujian logam siswa. Lembar evaluasi juga disusun mengacu pada pengoptimalan keterampilan proses pengujian logam siswa.

**a. Silabus**

Menurut Abdul Majid (2007: 38) silabus merupakan rancangan pembelajaran yang berisi rencana bahan ajar mata pelajaran tertentu pada jenjang dan kelas tertentu, sebagai hasil seleksi, pengelompokan, pengurutan, dan penyajian materi kurikulum, yang dipertimbangkan berdasarkan ciri dan kebutuhan daerah setempat.

Menurut permendiknas RI nomor 22 tahun 2006 dalam Ahmad Abu Hamid (2009 : 48) Silabus meliputi identitas pendidikan yang terdiri dari nama sekolah, mata pelajaran, kelas, standar kompetensi, dan alokasi waktu. Standar kompetensi yang merupakan kerangka yang menjelaskan dasar pengembangan program pembelajaran yang terstruktur. Kompetensi dasar yang merupakan perincian atau penjabaran lebih lanjut dari standar kompetensi. Dalam setiap pembelajaran kompetensi dasar berbeda-beda tergantung pada sub yang akan diajarkan. Kegiatan Pembelajaran, Indikator, Penilaian, Alokasi Waktu, Sumber belajar

**b. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)**

Menurut Ahmad Abu Hamid, (2009: 49). Rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) adalah rencana yang menggambarkan prosedur dan pengorganisasian pembelajaran untuk mencapai satu kompetensi

dasar yang ditetapkan dalam Standar Isi dan telah dijabarkan dalam silabus. Lingkup Rencana Pembelajaran paling luas mencakup 1 (satu) kompetensi dasar yang terdiri atas 1 (satu) atau beberapa indikator untuk 1 (satu) kali pertemuan atau lebih

Menurut permendiknas nomor 22 tahun 2006 dalam buku Ahmad Abu Hamid(2009: 49) ditegaskan bahwa:

**1) Prinsip-prinsip pengembangan RPP ada 6, yaitu :**

- a) Memperhatikan perbedaan individu peserta didik
- b) Mendorong partisipasi aktif peserta didik
- c) Mengembangkan budaya membaca dan menulis proses pembelajaran
- d) Memberikan umpan balik dan tindak lanjut
- e) Keterkaitan dan keterpaduan
- f) Menerapkan teknologi informasi dan komunikasi

**2) Tujuan dan Manfaat**

- a) Memberikan landasan pokok bagi guru dan siswa dalam mencapai kompetensi dasar dan indicator
- b) Memberi gambaran mengenai acuan kerja jangka pendek
- c) Karena disusun dengan menggunakan pendekatan sistem, memberi pengaruh terhadap pengembangan individu siswa
- d) Karena dirancang secara matang sebelum pembelajaran, berakibat terhadap nurturant effect



### **3) Langkah-langkah Penyusunan RPP**

- a) Mengisi kolom identitas.
- b) Menentukan alokasi waktu yang dibutuhkan untuk pertemuan yang telah ditetapkan.
- c) Menentukan SK,KD dan Indikator yang akan digunakan ( terdapat pada silabus yang telah disusun).
- d) Merumuskan tujuan pembelajaran berdasarkan SK,KD, dan Indikator yang telah ditentukan.
- e) Mengidentifikasi materi ajar berdasarkan materi pokok atau pembelajaran yang terdapat dalam silabus.
- f) Menentukan metode pembelajaran yang akan digunakan.
- g) Menentukan langkah pembelajaran yang terdiri dari kegiatan awal, inti, dan akhir.
- h) Menentukan alat/bahan/sumber belajar.
- i) Menyusun kriteria penilaian, lembar pengamatan, contoh soal, teknik penskoran, dll.

#### **c. Media pembelajaran**

Menurut Sukayanti (2003: 1) berdasarkan fungsinya media pembelajaran dapat berupa alat peraga dan sarana. Alat peraga berfungsi untuk menurunkan keabstrakan dari konsep, agar siswa mampu menangkap arti sebenarnya dari konsep tersebut.

#### **d. Lembar Kerja Siswa (LKS)**

Bahan ajar dalam bentuk cetak (*printed material*) masih banyak digunakan dalam pembelajaran teknik. Bahan ajar cetak tersebut dapat berupa buku, majalah, jurnal, *hand out*, lembar kerja siswa, dan sebagainya. Masing - masing *printed material* tersebut digunakan sesuai dengan kebutuhan pembelajaran.

Lembar Kerja siswa (LKS) merupakan salah satu perangkat pembelajaran yang digunakan sebagai bahan ajar. Menurut Usman Samatua (2006 : 149) LKS adalah lembar kerja yang dibuat untuk dapat mengarahkan siswa dalam mengamati ataupun melakukan kegiatan percobaan, praktikum baik di dalam kelas maupun dilakukan di bengkel. Menurut Trianto (2010 : 111) LKS adalah panduan siswa yang digunakan untuk melakukan kegiatan penyelidikan atau pemecahan masalah. Jadi, LKS adalah suatu alat bantu siswa dalam melakukan penyelidikan guna memecahkan masalah. LKS memuat sekumpulan kegiatan mendasar yang harus dilakukan oleh siswa untuk memaksimalkan pemahaman dalam upaya pembentukan kompetensi dasar sesuai indicator pencapaian hasil belajar yang harus ditempuh.

#### **Manfaat LKS antara lain :**

- 1) Sebagai alternatif guru untuk mengarahkan pengajaran atau memperkenalkan suatu kegiatan tertentu.
- 2) Mempercepat proses belajar mengajar dan hemat waktu mengajar.

### **Tujuan LKS :**

- 1) Melatih siswa untuk berpikir lebih mantap dalam pembelajaran.
- 2) Meningkatkan minat siswa untuk belajar dengan cara membuat LKS yang menarik perhatian siswa, dilengkapi dengan gambar-gambar yang mendukung dan warna- warna yang menarik.

### **Langkah- langkah menulis LKS :**

- 1) Melakukan analisis kurikulum; standar kompetensi, kompetensi dasar, indikator, dan materi pembelajaran, serta alokasi waktu.
- 2) Menganalisis silabi dan memilih alternatif kegiatan belajar yang paling sesuai dengan hasil analisis SK, KD, dan indikator.
- 3) Menganalisis RPP dan menentukan langkah-langkah kegiatan belajar (Pembukaan, Inti: eksplorasi, elaborasi, konfirmasi, dan Penutup).
- 4) Menyusun LKS sesuai dengan kegiatan eksplorasi dalam RPP. Misalnya, dalam materi Ekosistem, kegiatan eksplorasinya adalah siswa mengamati ekosistem sawah atau yang ada di sekitar sekolah. Maka LKS berisi panduan bagaimana memilih daerah yang merupakan ekosistem, bagaimana menghitung individu, populasi, dan komunitas, bagaimana mengukur suhu, kelembaban, dan faktor abiotik lainnya, dst.

Penggunaan LKS disesuaikan dengan pendekatan/metode pembelajarannya, dapat di depan atau di belakang kegiatan pembelajaran. Pada pendekatan/metode yang menekankan pentingnya

staregi pembelajaran 5E. LKS digunakan di awal pembelajaran. Guru mengemukakan persoalan yang akan dikaji, membagi LKS, dan siswa melakukan kegiatan belajar sesuai petunjuk kerja dalam LKS. Hasil belajar/hasil pengamatan dicatat di dalam tabel atau lembar amatan di dalam LKS. Siswa berdiskusi sesuai pertanyaan-pertanyaan yang ada dalam LKS dan menuliskan hasilnya di dalam LKS. Hasil belajar ini dipresentasikan di kelas dan dibahas bersama seluruh siswa. Kelompok lain mungkin menemukan hal-hal yang berbeda. Guru memberi kesempatan siswa melakukan elaborasi dan kemudian memberi evaluasi atas hasil belajar kelas tersebut, lalu menutup kegiatan pembelajaran.

#### **e. Lembar Penilaian**

Penilaian adalah proses memberikan atau menentukan nilai kepada objek tertentu berdasarkan suatu kriteria tertentu (Nana Sudjana, 2010: 3). Penilaian dilakukan oleh guru terhadap hasil dan proses belajar digunakan untuk mengukur tingkat pencapaian kompetensi peserta didik, serta digunakan sebagai bahan penyusunan laporan kemajuan hasil belajar, dan memperbaiki proses pembelajaran (BSNP, 2007: 18). Penilaian dilakukan secara konsisten, sistematis, dan terprogram dengan menggunakan berbagai macam teknik antara lain melalui tes tertulis atau lisan, observasi, penugasan, portofolio, produk, inventori, jurnal, dan penilaian diri.

### 3. *Inquiri*

Istilah model seringkali digunakan dalam literatur teknik. Model ilmiah (*scientific model*) merupakan representasi dari sesuatu yang tidak terlihat. Model ini menjadi gambaran mental yang digunakan untuk mewakili fenomena dan ide- ide abstrak lainnya (Collette, Chiapetta, 1994 : 41). Istilah model juga digunakan dalam dunia pendidikan yaitu model pembelajaran. Supriyadi (2010 : 101) mendefinisikan model pembelajaran sebagai penekanan pada suatu teknik atau mengaktifkan melalui suatu kegiatan dengan menggunakan suatu metode pembelajaran. Istilah model dan metode di dalam proses belajar mengajar dapat dipandang sebagai sesuatu yang hampir sama, yang membedakan adalah penekanannya. Metode penekannya adalah pada kegiatan apakah yang dilakukan untuk membuat fakta awal yang digunakan untuk memunculkan masalah, sedangkan model penekanannya pada teknik, strategi atau kegiatan lainnya yang dipandang sebagai pokok dari proses pembelajaran itu.

*Inquiri* adalah proses perpindahan dari pengamatan menjadi pemahaman yang diawali dengan pertanyaan yang muncul dari pengamatan (Direktorat PSMP, 2008: 62). Joseph Abruscato dan Donald A. DeRosa (2010: 43) mendefinisikan *inkuiri* sebagai “*inquiry is the careful and systematic method of asking questions and seeking explanations*. *Inquiri* adalah metode yang teliti dan sistematis dalam

bertanya dan mencari penjelasan. Definisi yang lebih mendetail disampaikan juga oleh *National Science Education Standards (NSES)* (dalam Joseph Abruscato dan Donald A. DeRosa 2010 : 43) yaitu

*“Scientific inquiry reverse to the diverse ways in which scientists study the natural world and propose explanation based on evidence derived from their work. Inquiry also refers to the activities of students in which they develop knowledge and understanding of scientific ideas, as well as understanding of how scientists study the natural world”*

Dari berbagai definisi di atas dapat disimpulkan bahwa *inquiri* adalah suatu proses untuk memecahkan masalah dengan menggunakan metode ilmiah sehingga pembelajar dapat menemukan sendiri pengetahuannya. Sund & Trowbridge (1973) menyatakan, *discovery* adalah proses mental dimana siswa atau individu mengasimilasi konsep-konsep dan prinsip-prinsip. Proses mental yang dimaksud meliputi: mengamati, membuat klasifikasi, melakukan pengukuran, mendeskripsikan, menarik kesimpulan. Sedangkan *inquiri* adalah suatu perluasan proses *discovery* yang digunakan dalam cara yang lebih dewasa. Sebagai tambahan dari proses *discovery*, *inquiri* mengandung proses-proses mental yang lebih tinggi tingkatannya, misalnya merumuskan problem, merancang eksperimen, melakukan eksperimen, mengumpulkan dan menganalisis data, menarik kesimpulan, mempunyai sikap-sikap obyektif, jujur, hasrat ingin tahu, terbuka dan sebagainya.

Kuslan dan Stone (1969) mengemukakan karakteristik/ciri *inquiri* sebagai berikut:

- a) Menggunakan keterampilan proses teknik.
- b) Jawaban-jawaban yang dicari tidak diketahui lebih dahulu oleh siswa.
- c) Siswa dimotivasi sedemikian rupa sehingga timbul hasrat untuk menemukan pemecahan masalah.
- d) Proses pembelajaran berpusat pada pertanyaan mengapa, bagaimana, atau pertanyaan seperti: betulkah pertanyaan kita ini?
- e) Suatu pertanyaan dikemukakan lalu dipersempit hingga terlihat ada kemungkinan masalah ini dipecahkan oleh siswa.
- f) Hipotesis dirumuskan oleh siswa untuk membimbing percobaan atau eksperimen.
- g) Para siswa mengusulkan cara-cara mengumpulkan data dengan melakukan percobaan, mengadakan pengamatan, membaca atau menggunakan sumber lain.
- h) Semua siswa melakukan eksperimen secara individu/kelompok untuk mengumpulkan data yang diperlukan untuk menguji hipotesis, dan
- i) Para siswa mengolah data sehingga mereka sampai pada simpulan.

Aktivitas yang dapat dilakukan siswa selama mengikuti kegiatan pembelajaran dengan *inquiry* misalnya :

- a) Mengadakan observasi
- b) Mengajukan pertanyaan
- c) Mengumpulkan informasi dari buku atau sumber belajar lain
- d) Merencanakan penyelidikan/ investigasi
- e) Mereview informasi yang sudah diketahui berdasarkan data atau bukti eksperimen
- f) Menggunakan alat untuk mengumpulkan, menganalisis dan menginterpretasi data
- g) Mengajukan jawaban, penjelasan, dan prediksi dan mengomunikasikan hasil
- h) Mengidentifikasi asumsi-asumsi, menggunakan kemampuan berpikir kritis dan logis, dan mempertimbangkan penjelasan-penjelasan alternatif

Secara garis besar prosedur pembelajaran model *inquiry* menurut Yatim Riyanto (2009 : 138) adalah :

- a) *Simulation*  
Guru mulai bertanya dengan mengajukan permasalahan atau menyuruh siswa membaca dan mendengarkan uraian yang memuat permasalahan.
- b) *Problem statement*  
Siswa diberi kesempatan untuk mengidentifikasi berbagai permasalahan, kemudian memilihnya. Permasalahan yang dipilih biasanya yang paling menarik dan fleksibel untuk dipecahkan.



Selanjutnya dirumuskan dalam bentuk pertanyaan atau hipotesis, yakni pernyataan (*statement*) sebagai jawaban sementara atas pertanyaan yang diajukan.

c) *Data Collection*

Untuk menjawab benar tidaknya hipotesis itu, siswa diberi kesempatan untuk mengumpulkan (*collection*) berbagai informasi yang relevan, membaca literature, mengamati objek, wawancara dengan narasumber, melakukan uji coba sendiri, dan sebagainya.

d) *Data Processing*

Semua data dan informasi diolah, diacak, diklasifikasikan, ditabulasi, bahkan bila perlu dihitung dengan cara tertentu serta ditafsirkan pada tingkat kepercayaan tertentu.

e) *Verivication* (pembuktian)

Berdasarkan hasil pengolahan dan tafsiran data, pernyataan atau hipotesis yang telah dirumuskan dicek apakah terjawab atau tidak, terbukti atau tidak.

f) *Generalization*

Berdasarkan hasil verifikasi tersebut, siswa belajar menarik kesimpulan / generalisasi tertentu.

#### 4. Siklus Belajar 5E

Siklus belajar adalah model atau cara bagaimana seseorang menemui dan mendapatkan pengetahuan baru. Mereka menyediakan suatu kerangka kerja untuk para pendidik untuk merancang pengalaman belajar yang efektif. Sejauh ini telah ada banyak variasi dari siklus belajar. Salah satu siklus belajar yang akan digunakan di sini untuk membingkai pembelajaran berdasarkan *inquiri* terdiri dari lima fase yang disingkat menjadi 5E.

Model siklus belajar 5E adalah model pembelajaran yang terdiri fase–fase atau tahap–tahap kegiatan yang diorganisasikan sedemikian rupa sehingga siswa dapat menguasai kompetensi–kompetensi yang harus dicapai dalam pembelajaran dengan jalan berperan aktif. Model *learning cycle*–5E ini mempunyai salah satu tujuan yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengkonstruksi pengetahuan dan pengalaman mereka sendiri dengan terlibat secara aktif mempelajari materi secara bermakna dengan bekerja dan berfikir baik secara individu maupun kelompok, sehingga siswa dapat menguasai kompetensi–kompetensi yang harus dicapai dalam pembelajaran.

Model Pembelajaran siklus 5E merupakan salah satu model pembelajaran yang sesuai dengan paradigma konstruktivisme. Pendekatan teori konstruktivistik pada dasarnya menekankan pentingnya siswa membangun sendiri pengetahuan mereka lewat keterlibatan proses belajar mengajar. Sehingga proses belajar mengajar lebih berpusat pada siswa (*student centered*) dari pada *teacher centered*. Dengan kata lain siswa dan guru berperan sebagai fasilitator. Menurut Rusman ada beberapa model yang dilandasi konstruktivistik yaitu 16 model siklus belajar (*Learning Cycle*), model pembelajaran generative, model pembelajaran interaktif, model CLIS (*Children Learning in Science*), dan model strategi pembelajaran kooperatif. Model *Learning Cycle* pertama kali diperkenalkan oleh

Robert Karplus dalam *Science Curriculum Improvement Study/SCIS*. Model *learning cycle* merupakan salah satu model pembelajaran dengan pendekatan konstruktivistik yang pada mulanya terdiri atas tiga tahap, yaitu: *exploration*, *invention*, dan *discovery*. Tiga tahap tersebut saat ini dikembangkan menjadi lima tahap oleh Anthony W. Lorch, yaitu:

a. *Engagement* (Pengikatan)

Fase pertama adalah pengikatan. Maksudnya siswa “diikat” dalam proses pembelajaran dengan cara membangkitkan ketertarikannya terhadap pelajaran, mengumpulkan pengetahuan awal mereka dan menetapkan fokus yang biasanya dalam bentuk pertanyaan-pertanyaan pokok. Siswa disajikan suatu kejadian yang menantang persepsi mereka dan mendorong mereka untuk mengajukan pertanyaan di mana hal tersebut merupakan dasar dari inkuiri. Pada fase ini siswa mengkonstruksi model deskriptif awal (*initial descriptive model*).

b. *Exploration* (Eksplorasi)

Eksplorasi menyediakan kesempatan bagi siswa untuk menemukan informasi penting untuk menjawab pertanyaan pokok yang telah diajukan. Informasi baru ini harus menantang model mental siswa dan membimbing proses asimilasi atau akomodasi yang dihasilkan pada model mental yang lebih dalam untuk menjelaskan fenomena tersebut. Aktivitas eksplorasi ini

berpusat pada siswa (*student centered*). Aktivitas yang dapat dilakukan siswa misalnya pengumpulan informasi, eksperimen, dll. *Stations*, demonstrasi interaktif dan eksperimen adalah metode yang sering digunakan selama fase eksplorasi. Tak jarang siswa menemukan kebingungan selama fase ini.

c. *Explanation* (Penjelasan)

Penjelasan ini merupakan kesempatan siswa untuk menyampaikan apa yang telah mereka temukan selama eksplorasi. Jika eksplorasi berjalan efektif, siswa dapat membuat hubungan yang menjawab pertanyaan pokok tadi. Jika terdapat miskonsepsi dalam penjelasan siswa guru harus memperbaiki kesalahan konsep tersebut. Pada fase ini model eksplanatori sedang dikonstruksi.

d. *Elaboration* (Elaborasi)

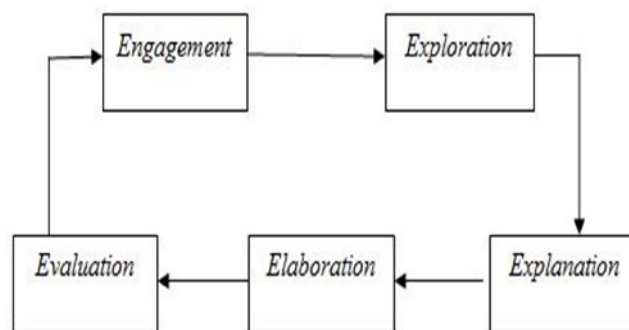
Elaborasi adalah waktunya siswa menerapkan, berlatih dan mentransfer pengetahuan yang baru diperolehnya. Seringkali fase ini menantang siswa untuk mengenal aplikasi dari pemahamannya itu dalam konteks yang berbeda, mengokohkan dan memperdalam pemahaman terhadap informasi yang baru mereka peroleh itu.

e. *Evaluation* (Evaluasi)

Evaluasi berupa formatif dan sumatif. Evaluasi formatif terjadi selama pembelajaran untuk memberitahu baik guru

maupun siswa tentang kemajuan mereka. Penilaian sumatif dilakukan pada akhir bab atau unit sebagai sumber informasi untuk guru apakah siswa telah belajar sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan guru.

Kelima tahap tersebut dapat digunakan dalam bentuk siklus seperti dibawah ini:



**Gambar 1. Strategi Pembelajaran Siklus 5E.**

Berdasarkan uraian di atas peneliti berpendapat aktivitas dalam siklus belajar bersifat fleksibel tetapi urutan fase belajarnya bersifat tetap. Format belajar dalam siklus belajar dapat berubah tetapi urutan setiap fase tersebut tidak dapat diubah atau dihapus, karena jika urutannya diubah atau fasenya dihapus maka model yang dimaksud tidak berupa siklus belajar.

Kelima tahap di atas adalah hal-hal yang harus dilakukan dalam menerapkan model *learning cycle*–5E. Guru dan siswa mempunyai peran masing-masing dalam setiap kegiatan pembelajaran. Dilihat dari dimensi guru, implementasi model pembelajaran ini dapat memperluas

wawasan dan meningkatkan kreativitas guru dalam merancang kegiatan pembelajaran.

Sedangkan dilihat dari dimensi siswa, penerapan model pembelajaran ini memberikan kelebihan sebagai berikut:

- a. Meningkatkan motivasi belajar karena siswa dilibatkan secara aktif dalam proses pembelajaran
- b. Lebih berpeluang untuk menyampaikan pendapat dan gagasan
- c. Dapat menumbuhkan kegiatan belajar
- d. Pembelajaran menjadi lebih bermakna.

Sedangkan kekurangan penerapan model pembelajaran ini adalah sebagai berikut:

- a. Efektifitas pembelajaran rendah jika guru kurang menguasai materi dan langkah–langkah pembelajaran
- b. Menuntut kesungguhan dan kreatifitas guru dalam merancang dan melaksanakan proses pembelajaran
- c. Memerlukan pengelolaan kelas yang lebih terencana dan terorganisasi.

## **B. Penelitian Yang Relevan**

Berdasarkan kajian teori yang dilakukan berikut ini dikemukakan beberapa penelitian terdahulu yang relevan dengan variable-variabel sebagai berikut:

1. Yunita Lutfi Sari (2012) tentang Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Bilingual Dengan Pendekatan Ketrampilan Proses Dasar (*Basic*

*Skill*). Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah Lembar Kerja Siswa (LKS) matematika *bilingual* dengan pendekatan keterampilan proses dasar (*basic skliis*) siswa kelas VII yang memenuhi kriteria kevalidan dan kepraktisan . Dari penilaian yang diberikan validator diperoleh nilai tingkat kevalidan 0,94 atau yang berarti padakualifikasi sangat tinggi. Persentase angket respon siswa mencapai 75,46% dan 79,22% sedangkan respon guru mencapai 87,5% dan 86,11%. Berdasarkan analisis data maka persentase tersebut mempunyai kualifikasi tinggi. Persentase respon siswadan guru tersebut digunakan untuk mengukur tingkat kepraktisan LKS tersebut, dan didapatkan tingkat kepraktisan LKS adalah 78,03%. Karena tingkat kevalidan dan kepraktisan mempunyai perbedaan kualifikasi yaitu sangat tinggi dan tinggi maka yang digunakan adalah nilai yang terendah atau kualifikasi tinggi. Dengan demikian LKS *bilingual* dengan pendekatan keterampilan proses dasar (*basic skills*) memenuhi kriteria kevalidan dan kepraktisan dengan kualifikasi tinggi serta siap digunakan oleh guru sebagai media pembelajaran matematika bilingual sebagai alternative pembelajaran matematika.

2. Kanti Arifanni (2013) tentang Pengembangan Subject Specific Pedagogy (SSP) Matematika Pada Materi Bangun Prisma Berbasis Tahap Berpikir Van Hiele Dan Teori Bruner Untuk Peserta Didik SMP/MTS Kelas VIII. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang bertujuan untuk menghasilkan Subject Specific Pedagogy (SSP) matematika pada materi bangun prisma tahap berpikir van Hielele dan teori Brunner untuk peserta

didik SMP/MTS kelas VIII yang berkualitas untuk digunakan dalam proses pembelajaran matematika.

3. Sidiq Budisetyawan (2012) tentang Pengembangan LKS IPA Terpadu Berbasis Inkuiri Terbimbing Pada Tema Sistem Kehidupan Dalam Tumbuhan Kelas VIII Di SMP N 2 Playen, Penelitian ini berdasarkan permasalahan yang terjadi, yaitu pembelajaran yang dilakukan di SMP N 2 Playen belum dilaksanakan secara terpadu dan kurangnya praktikum dalam mempelajari IPA terpadu karena LKS yang digunakan menggunakan LKS dari buku pelajaran. Pengembangan LKS yang dilakukan adalah melaksanakan pembelajaran dalam arah inkuiri terbimbing. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (R&D) dengan model 4-D (*Define, Design, Develop, dan Disseminate*). Pada tahap *Define* dilakukan analisis ujung depan, analisis siswa, analisis tugas, analisis konsep, spesifikasi tujuan pembelajaran. Pada tahap *Design* dilakukan perancangan *prototype* perangkat pembelajaran. Pada tahap *Develop* dilakukan validasi dosen ahli, teman sejawat, dan guru IPA, uji lapangan terbatas, dan uji lapangan operasional. Pada tahap *Disseminate* dilakukan penyebaran LKS IPA terpadu berbasis inkuiri terbimbing yang merupakan produk akhir hasil pengembangan yang disebar ke SMP lain. Data validasi dosen ahli, teman sejawat, guru IPA, uji lapangan terbatas, dan uji lapangan operasional diperoleh melalui angket. Data validasi ahli digunakan untuk mengetahui kelayakan LKS. Data uji lapangan terbatas dan uji lapangan operasional digunakan untuk mengetahui respon siswa



terhadap LKS IPA terpadu. Hasil penelitian pengembangan menunjukkan bahwa dihasilkan produk berupa LKS IPA terpadu berbasis inkuiri terbimbing dengan kategori nilai sangat baik (A) menurut dosen ahli, teman sejawat, dan guru IPA, pada uji terbatas mendapat nilai baik (B), sedangkan pada uji lapangan operasional pada kelas VIII A mendapat nilai baik (B), dan di kelas VIII B mendapat nilai sangat baik (A). Pada setiap aspek syarat kelayakan LKS sebagai media pembelajaran juga mendapat nilai A.

### **C. Kerangka Pikir**

Sekolah adalah lembaga formal untuk mendidik siswa, sehingga dengan bersekolah diharapkan dapat dihasilkan generasi-generasi yang cerdas. Untuk itu lembaga sekolah berkewajiban untuk memaksimalkan segala yang berhubungan dengan peningkatan kualitas siswa, baik tenaga pendidik, sarana, bahan ajar, dll. Peningkatan-peningkatan tersebut tidak akan tercapai secara maksimal jika siswa tidak turut aktif dalam kegiatan belajar mengajar.

Di sekolah perangkat SSP yang digunakan masih mengacu pada penyampaian materi secara ceramah dan diskusi, LKS yang digunakan berisi materi dan latihan soal. Pengembangan LKS yang dilakukan guru pun masih berupa panduan eksperimen saja tanpa tahapan pembelajaran yang kritis, kreatif, dan logis. Akibatnya siswa hanya sebatas mengikuti prosedur dari eksperimen tersebut tanpa mengetahui maksudnya. Format LKS seperti ini belum mampu meningkatkan prestasi belajar siswa.

Perangkat yang digunakan disekolah bisa dikatakan belum mampu mengoptimalkan keterampilan siswa karena siswa hanya cenderung menerima informasi tanpa mengerti akan makna dan proses perolehan informasi tersebut. Pada proses belajar, siswa dituntut aktif dan terampil dalam mengelola informasi yang mereka peroleh agar informasi yang mereka dapat akan lebih bermakna. Selain perangkat SSP, Strategi mengajar juga harus dipilih sesuai dengan tujuan dari pembelajaran itu sendiri. Strategi belajar yang monoton juga akan menyebabkan siswa cenderung lebih cepat merasa bosan, sehingga materi yang akan disampaikan tidak seluruhnya terserap secara maksimal oleh siswa.

Berdasarkan atas dua permasalahan diatas, peneliti berusaha mengembangkan perangkat *SSP* agar menjadi produk yang baik serta dapat dimanfaatkan dalam pembelajaran dikelas khususnya dalam pengembangan LKS. Pengembangan perangkat pembelajaran yang dilakukan oleh peneliti adalah dengan membuat Lembar Kerja Siswa (LKS) dengan menggunakan strategi 5E, dimana dengan strategi tersebut siswa menjadi lebih terampil dan kreatif sehingga mengacu siswa untuk lebih aktif dalam pembelajaran dikelas.

#### **D. Pertanyaan Penelitian**

Pertanyaan penelitian yang diajukan pada penelitian ini didasarkan pada rumusan masalah yang telah dijelaskan pada BAB I, yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana langkah-langkah pengembangan LKS dengan perangkat pembelajaran model *inquiry* menggunakan strategi 5E pada siswa kelas X di SMK?
2. Bagaimana kualitas LKS dengan perangkat pembelajaran SSP model *inquiry* menggunakan strategi 5E?
3. Apakah format LKS dengan perangkat pembelajaran model *inquiry* menggunakan strategi 5E dapat digunakan untuk meningkatkan prestasi belajar siswa?

### **BAB III**

#### **METODOLOGI PENELITIAN**

##### **A. Desain Penelitian**

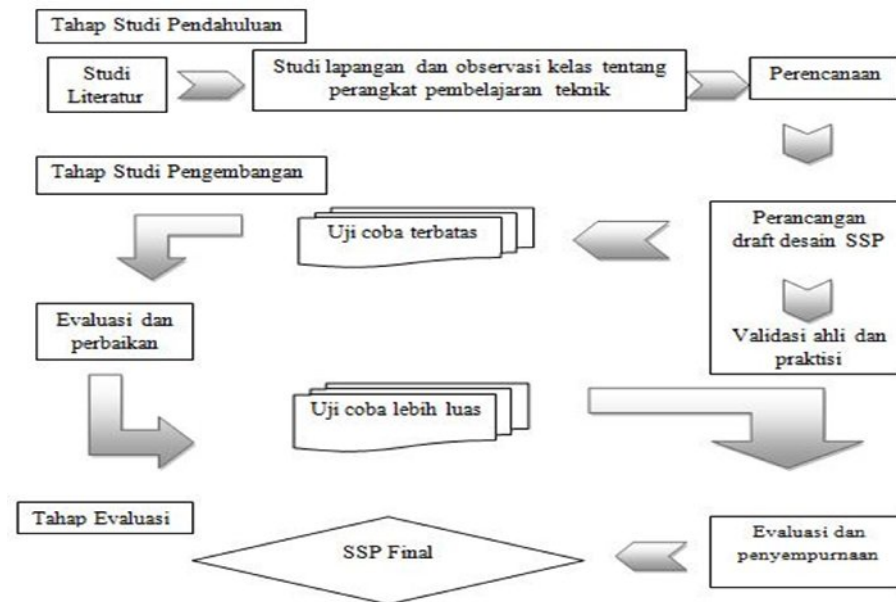
Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan perangkat *Subject Spesific Pedagogy* pokok bahasan pengujian logam berbasis Inquiri dengan strategi 5E. Hasil pengembangan perangkat ini dapat digunakan untuk meningkatkan hasil belajar siswa. Penelitian ini juga bertujuan untuk memperoleh langkah-langkah yang efektif dalam pembelajaran untuk meningkatkan hasil belajar siswa serta mengetahui seberapa besar peningkatan kompetensi siswa setelah dilakukan uji coba dengan perangkat yang telah dikembangkan. Berdasarkan tujuan penelitian tersebut, maka penelitian ini termasuk kedalam penelitian pengembangan.

Model penelitian yang digunakan adalah pendekatan *Research and Development (R & D)*. Tujuan utama *R & D* ini adalah untuk mengembangkan dan memvalidasi perangkat-perangkat yang digunakan di sekolah agar lebih efektif. Prosedur kerja yang ditempuh dalam penyelenggaraan penelitian pengembangan. Model pengembangan dalam penelitian ini diadaptasi dari model pengembangan Borg & Gall. Model pengembangan ada 10 langkah yaitu sebagai berikut:

1. Melakukan pendahuluan (prasurvei) untuk mengumpulkan informasi (kajian pustaka, pengamatan kelas, pengamatan bengkel) identifikasi permasalahan yang dijumpai dalam pembelajaran, dan merangkum permasalahan.

2. Melakukan perencanaan (identifikasi dan definisi keterampilan, perumusan tujuan, penentuan urutan pembelajaran, dan uji ahli atau ujicoba pada skala kecil, atau *expert judgement*.
3. Mengembangkan jenis atau bentuk produk awal meliputi: penyiapan materi pembelajaran, penyusunan buku pegangan, dan perangkat evaluasi.
4. Melakukan uji coba lapangan tahap awal, pengumpulan informasi atau data dengan menggunakan observasi, wawancara, dan kuesioner, dan dilanjutkan analisis data.
5. Melakukan revisi terhadap produk utama, berdasarkan masukan dan saran-saran dari hasil uji lapangan awal
6. Melakukan uji coba lapangan utama, dilakukan terhadap 3-5 sekolah, dengan 30-80 subyek. Tes atau penilaian tentang prestasi belajar siswa dilakukan sebelum dan sesudah proses pembelajaran.
7. Melakukan revisi terhadap produk operasional, berdasarkan masukan dan saran-saran hasil uji lapangan utama.
8. Melakukan uji lapangan operasional (dilakukan terhadap 10-30 sekolah, melibatkan 40-200 subyek), data dikumpulkan melalui wawancara, observasi, dan kuesioner.
9. Melakukan refisi terhadap produk akhir, berdasarkan saran dalam uji coba lapangan
10. Mendesiminasikan dan mengimplementasikan produk, melaporkan dan menyebarluaskan produk melalui pertemuan dan jurnal ilmiah, bekerjasama dengan penerbit untuk sosialisasi produk untuk komersial, dan memantau distribusi dan kontrol kualitas.

Berikut diagram alur yang menggambarkan langkah-langkah dalam penelitian (Gambar 2).



Gambar 2. Diagram Alur Penelitian

Dalam penelitian ini dibatasi sampai tahap revisi terhadap produk utama, berdasarkan masukan dan saran-saran dari hasil uji lapangan awal karena adanya keterbatasan, baik keterbatasan waktu, sumber daya manusia, dan biaya.

## B. Tahap-tahap Pengembangan Perangkat Pembelajaran

Uraian singkat dari tahap-tahap penelitian pengembangan Berdasarkan langkah-langkah R & D yang dikemukakan Borg & Gall (1983: 775), ini yaitu sebagai berikut:

1. Melakukan pengumpulan informasi dan penelitian pendahuluan.

Pada tahap ini, pengumpulan informasi dilakukan khusus di SMK N 2 Kebumen, hal ini dilakukan karena uji lapangan dilakukan di SMK tersebut. Pada pengumpulan informasi ini hal-hal yang perlu diobservasi adalah keadaan siswa, cara guru mengajar, perangkat yang digunakan guru untuk mengajar. Observasi dilakukan dengan mengamati proses

pembelajaran didalam kelas dan wawancara terhadap guru pengampu. Pada tahap ini diperoleh masalah-masalah yang timbul yang muncul dalam kegiatan belajar mengajar, yang merupakan efek dari metode pembelajaran dan perangkat pembelajaran yang dikembangkan guru.

Pada penelitian ini untuk mendapatkan informasi dilakukan wawancara dan studi pustaka. Wawancara dilakukan di beberapa sekolah untuk memperoleh informasi tentang model pembelajaran yang digunakan pada pembelajaran, apakah sering atau pernah digunakan model pembelajaran dengan menggunakan pendekatan *inquiry* strategi *5E*.

## 2. Melakukan perencanaan

Berdasarkan studi pustaka dan studi lapangan maka dibuat perangkat pembelajaran, yaitu perlu mengembangkan perangkat pembelajaran pada RPP dan LKS serta lembar penilaian. Hal ini dilakukan dengan tujuan untuk memperoleh suatu desain RPP, LKS serta lembar observasi siswa yang tervalidasi. Produk yang dikembangkan diharapkan dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

## 3. Mengembangkan bentuk produk awal

Pada penelitian ini tahap pengembangan belum sampai pada tahap uji pengembangan sehingga langkah yang dilakukan dalam tahap ini hanya sampai pada validasi oleh ahli. Evaluasi dari validasi yang diharapkan diantaranya berupa isi materi, format dan cara penyajian perangkat pembelajaran tersebut. Berikut adalah perangkat yang dikembangkan melalui beberapa tahap, yaitu: Mengembangkan bentuk produk awal alat perangkat pembelajaran berupa RPP, Lembar penilaian, media pembelajaran dan LKS yang berbasis *inquiry*. Produk awal yang

telah dikembangkan kemudian direvisi oleh dosen ahli dan guru teknik.

Hasil revisi itulah yang kemudian siap diuji cobakan kepada siswa.

4. Melakukan uji coba lapangan pendahuluan

Pada uji coba pendahuluan ini dilakukan di SMK N 2 Kebumen, yaitu uji coba pada kelas X dengan jumlah subjek 4 siswa atau dalam 1 kelompok. Pemilihan sampel kelas X dilakukan secara acak (*random*), syarat uji coba terbatas menurut Borg & Gall antara 6 sampai 12 siswa dan penentuan 8 siswa dilakukan secara acak karena berdasarkan observasi siswa memiliki kondisi belajar yang sama. Uji coba tersebut meliputi penerapan perangkat pembelajaran yang dikembangkan yaitu pada RPP, Lembar penilaian, media pembelajaran dan LKS yang berbasis *inquiri*.

5. Melakukan revisi terhadap produk utama

Pada tahap akhir dalam pengembangan perangkat pembelajaran ini adalah melakukan revisi terhadap produk yang telah diuji cobakan terdahulu. Revisi tersebut meliputi RPP, Lembar penilaian, media pembelajaran dan LKS yang berkaitan isi materi, format dan cara penyajian. Revisi dilakukan atas bimbingan dosen. Jadi, produk akhir pada pengembangan perangkat pembelajaran ini sampai pada produk utama.

### **C. Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di SMK Negeri 2 Kebumen, Tahun ajaran 2012/2013 Bulan Mei di kelas X semester 2.

### **D. Subjek Penelitian**

Subjek penelitian ini adalah siswa kelas X SMK Negeri 2 Kebumen dilakukan pada semester 2.



### E. Perangkat Pembelajaran yang Dikembangkan

Perangkat pembelajaran (*subject spesific pedagogy*) yang dikembangkan adalah Silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Siswa (LKS), dan lembar penilaian:

#### 1. Silabus

Silabus merupakan rancangan pembelajaran yang berisi rencana bahan ajar mata pelajaran tertentu pada jenjang dan kelas tertentu, sebagai hasil seleksi, pengelompokan, pengurutan, dan penyajian materi kurikulum, yang dipertimbangkan berdasarkan ciri dan kebutuhan daerah setempat

#### 2. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Perangkat pembelajaran ini pada kurikulum berbasis kompetensi bernama Rencana Pembelajaran (RPP) yang berisi rencana kegiatan mengajar guru untuk 1 kali pertemuan. Pada kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) perangkat pembelajaran ini berganti nama menjadi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP). Rencana pembelajaran (*subject spesific pedagogy*) yang dikembangkan adalah Rencana Pembelajaran dengan pendekatan *inquiri*.

#### 3. LKS (Lembar Kerja Siswa)

Lembar Kerja Siswa (LKS) merupakan perangkat pembelajaran yang memuat kegiatan siswa dalam melakukan pembelajaran yang berorientasi pada model pembelajaran *inquiri*. Nantinya dengan menggunakan LKS itu siswa akan melakukan kegiatan sederhana untuk mengumpulkan informasi melalui kegiatan pengamatan langsung.

#### 4. Lembar Penilaian

Lembar penilaian berisikan tentang poin yang akan menjadi bahan penilaian kemampuan belajar siswa mengenai konsep pengujian logam.

### **F. Instrumen dan Teknik Pengumpulan Data**

Data yang akan diambil dalam penelitian ini adalah penilaian oleh guru terhadap perangkat pembelajaran (*subject spesific pedagogy*) yang sudah dikembangkan, respon siswa terhadap perangkat yang dikembangkan, hasil jawaban soal dan cara kinerja ilmiah siswa yang muncul selama proses pembelajaran.

#### **1. Instrumen Penelitian**

Instrumen penelitian yang dikembangkan adalah silabus, RPP, LKS, media pembelajaran dan lembar penilaian. Instrumen yang digunakan dalam pengumpulan data adalah LKS, media pembelajaran, dan lembar penilaian.

#### **2. Teknik Pengumpulan Data**

Langkah-langkah dalam pengambilan data yang diperlukan pada penelitian ini diantaranya:

##### a. Observasi

Dengan melakukan langkah observasi ini, kita mempunyai tujuan untuk bisa mengamati dan mengetahui kondisi dalam kelas, melakukan tindakan yang disertai dengan mencatat data dari proses pembelajaran dan mengembangkan instrument didalam SSP tersebut, menganalisis hasil pekerjaan siswa untuk menilai tingkat keberhasilan siswa menguasai materi dan membuat dokumentasi tentang kegiatan yang dilakukan oleh para siswa.

b. Wawancara

Wawancara merupakan pertemuan dua orang untuk bertukar informasi dan ide melalui tanya jawab, sehingga dapat dikonstruksikan makna dalam suatu topik tertentu.(Esterberg : 2002)

Dalam teknik pengumpulan data ini, peneliti melakukan wawancara kepada guru pengajar tentang perangkat pembelajaran yang dilakukan, tentang proses pembelajaran dikelas, dan tentang perilaku siswa pada saat proses belajar mengajar.

c. Dokumentasi

Dengan mengambil dokumentasi dari guru/ pengajar, kita bisa mengetahui data-data siswa atau prestasi belajar siswa sebelumnya dan agar kita bisa membandingkan pengaruh dari SSP yang telah dikembangkan nantinya.

d. Tes Pilihan Ganda

Tes pilihan ganda digunakan untuk mengukur prestasi belajar siswa dalam pembelajaran pengecoran logam. Tes pilihan ganda yang diberikan kepada siswa meliputi *pretest* dan *posttest*. *Pretest* bertujuan untuk mengetahui prestasi belajar keseluruhan sebelum dilakukan tindakan dan *pretest* bertujuan untuk mengetahui prestasi belajar siswa setelah diberikan tindakan.

## G. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis data uji validasi, analisis iteman, dan analisis uji beda.

### 1. Analisis Data Uji Validasi

Analisis data uji validasi adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kevalidan suatu instrument (Arikunto 2002:144). Sebuah instrument

dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang diinginkan dan dapat mengungkap data dari variabel yang diteliti secara tepat.

Data yang divalidasi adalah lembar penilaian kualitas isi LKS dan lembar penilaian kualitas LKS, karena untuk mendapatkan kualitas LKS yang baik dan dapat digunakan untuk proses belajar mengajar. LKS tersebut divalidasi oleh dosen ahli dan guru pengajar. Setelah dilakukan validasi dan mendapatkan data validasi tersebut, peneliti menggunakan kriteria penilaian ideal untuk mendapatkan hasil kategori kualitas LKS tersebut, seperti tabel dibawah ini:

Tabel 1. Kriteria Penilaian Ideal(Sukarjo, 2006: 53).

No.	Rentang skor ( <i>i</i> )	Kategori kualitas
1.	$M_i + 1,5 SD_i < X$	Sangat Baik
2.	$M_i + 0,5SD_i < \leq M_i + 1,5SD_i$	Baik
3.	$M_i - 0,5SD_i < \leq M_i + 0,5SD_i$	Cukup
4.	$M_i - 1,5SD_i < \leq M_i - 0,5SD_i$	Kurang
5.	$\leq M_i - 1,5SD_i$	Sangat Kurang

Keterangan:

- $SD_i$  = standar deviasi ideal

$$(1/3) (1/2) ( \text{Skor tertinggi ideal} - \text{skor terendah ideal} )$$

- $M_i$  = mean ideal

$$(1/2) ( \text{Skor tertinggi ideal} + \text{skor terendah ideal} )$$

- Skor tertinggi ideal = jumlah butir soal x skor tertinggi

- Skor terendah ideal = jumlah butir soal x skor terendah

## 2. Analisis Iteman

Analisis iteman merupakan program komputer yang digunakan untuk menganalisis butir soal secara klasik. Iteman adalah salah satu program analisis butir soal yang dapat digunakan untuk menganalisa hasil tes. Dimana peneliti menggunakan iteman untuk menganalisis soal pretes-postes pilihan ganda yang nantinya soal tersebut akan diberikan kepada siswa untuk melihat kemampuan belajar mengajar siswa dengan penerapan strategi pembelajaran yang baru.

### a. Reliabilitas

Arikunto (1998 : 170) menyatakan bahwa apabila datanya memang benar sesuai dengan kenyataannya, maka beberapa kalipun diambil, tetap akan sama. Reliabilitas menunjuk pada tingkat keterandalan sesuatu. Reliable artinya dapat dipercaya, jadi dapat diandalkan. Dalam pengujian Realibilitas, disini peneliti menggunakan bantuan software ITEMAN untuk menguji realibilitas. Rumus yang digunakan adalah

$$r_{11} = \left[ \frac{k}{k-1} \right] \left[ 1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{V_t^2} \right]$$

Dimana:  $r_{11}$  = reliabilitas instrumen

$k$  = banyaknya butir pertanyaan atau banyaknya soal

$\sum \sigma_b^2$  = jumlah varian butir/item

$V_t^2$  = varian total

Tabel 2. Kriteria Reliabilitas

Koefesien Reliabilitas	Interpretasi
< 0,20	Derajat reliabilitas sangat rendah

$0,20 \leq < 0,40$	Derajat reliabilitas rendah
$0,40 \leq < 0,70$	Derajat reliabilitas sedang
$0,70 \leq < 0,90$	Derajat reliabilitas tinggi
$0,90 \leq < 1,00$	Derajat reliabilitas sangat tinggi

#### b. Indeks kesukaran

Menurut Arikanto (2002:207) Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah atau terlalu sukar. Soal yang terlalu mudah tidak merangsang siswa untuk mempertinggi usaha memecahkannya. Sebaliknya soal yang terlalu sukar akan menyebabkan siswa menjadi putus asa dan tidak mempunyai semangat untuk mencoba lagi. Dalam pengujian Indeks Kesukaran, disini peneliti menggunakan bantuan software ITEMAN untuk menguji Indeks Kesukaran. Rumus yang digunakan adalah:

$$P = \frac{B}{JS}$$

Dimana:

P = Indeks kesukaran

B = Banyaknya siswa yang menjawab soal dengan betul

JS = Jumlah seluruh siswa peserta tes

Tabel 3. Kriteria Tingkat Kesukaran

IK	Keterangan
IK= 0,00	Soal terlalu sukar
$0,00 < IK \leq 0,30$	Soal sukar
$0,30 < IK \leq 0,70$	Soal sedang
$0,70 < IK < 1,00$	Soal mudah
IK = 1,00	Soal terlalu mudah

### c. Daya pembeda

Menurut Arikunto (2002:211) Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang pandai (berkemampuan tinggi) dengan siswa yang berkemampuan rendah. Dalam pengujian Daya Pembeda Soal, disini peneliti menggunakan bantuan Software ITEMAN untuk menguji Daya Pembeda Soal. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$DP = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B$$

Dimana:

J = Jumlah peserta tes

J<sub>A</sub> = Banyaknya peserta kelompok atas

J<sub>B</sub> = Banyaknya peserta kelompok bawah

B<sub>A</sub> = Banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab soal dengan benar

B<sub>B</sub> = Banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab soal dengan benar

Tabel 4. Kriteria Daya Pembeda

Koefisien DP	Interprestasi
$0,70 < DP \leq 1,00$	Sangat baik
$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik
$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup
$0,00 < DP \leq 0,20$	Jelek
$DP < 0,00$	Sangat jelek

Berdasarkan analisis secara keseluruhan, dapat dilihat indeks kesukaraan dan daya bedanya seperti berikut:

Tabel.5 Rangkuman Hasil Uji Iteman

No.Butir	Indeks Kesukaran	Daya Beda	Keterangan
1.	0,469	0,474	Baik
2.	0,406	0,139	Gugur
3.	0,313	1,000	Baik
4.	0,438	0,644	Baik
5.	0,469	-0,177	Gugur
6.	0,469	0,474	Baik
7.	0,438	0,466	Baik
8.	0,469	0,088	Gugur
9.	0,219	-0,393	Gugur
10.	0,313	0,861	Baik
11.	0,563	0,743	Baik
12.	0,438	-0,370	Gugur
13.	0,156	-0,138	Gugur
14.	0,500	0,148	Baik
15.	0,563	0,670	Baik
16.	0,313	0,346	Baik
17.	0,594	0,454	Baik
18.	0,563	0,743	Baik
19.	0,313	1,000	Baik
20.	0,156	-0,111	Gugur
21.	0,313	1,000	Baik
22.	0,313	1,000	Baik
23.	0,625	0,545	Baik
24.	0,344	0,946	Baik
25.	0,313	1,000	Baik



26.	0,469	0,474	Baik
27.	0,375	0,062	Gugur
28.	0,156	-0,138	Gugur
29.	0,531	0,418	Baik
30.	0,344	0,894	Baik
31.	0,313	1,000	Baik
32.	0,313	1,000	Baik
33.	0,438	0,644	Baik
34.	0,438	0,644	Baik
35.	0,563	0,743	Baik
36.	0,344	0,068	Gugur
37.	0,313	0,057	Gugur
38.	0,313	1,000	Baik
39.	0,438	0,263	Baik
40.	0,469	0,410	Gugur
41.	0,469	0,080	Gugur
42.	0,313	1,000	Baik
43.	0,313	1,000	Baik
44.	0,469	0,474	Baik
45.	0,156	-0,138	Gugur
46.	0,313	1,000	Baik
47.	0,531	0,515	Baik
48.	0,406	-0,058	Gugur
49.	0,313	1,000	Baik
50.	0,313	1,000	Baik

Dari hasil uji iteman dapat disimpulkan bahwa terdapat 15 butir soal yang gugur atau yang tidak valid. Dengan demikian butir soal yang valid/ baik sebanyak

35 butir soal (lihat lampiran 12 halaman 137). Dan peneliti hanya menggunakan 30 butir soal untuk digunakan dalam *pretest* dan *posttest* (lihat lampiran 13 halaman 134 )

### 3. Analisa uji beda

Untuk mengukur uji hipotesis tingkat perbedaan yang signifikan perlu menggunakan perhitungan secara statistik. Teknik untuk mengetahui perbedaan rata-rata hitung dari dua kelompok sampel adalah t-test. Jika nilai probabilitas  $(p) > \alpha$  maka  $H_0$  diterima artinya tidak ada hasil perbedaan antara *pretest* dan *posttest*, dan apabila nilai probabilitas  $(p) > \alpha$   $H_0$  ditolak maka terdapat perbedaan antara *pretest* dan *posttest* Untuk mengetahui lebih jelasnya bias dilihat pada rumus berikut:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\frac{s_p}{\sqrt{n_1 + n_2}}}$$

keterangan:

t = Rasio-t

$\bar{X}_1 - \bar{X}_2$  = Selisih rata-rata dua sampel

$s_p$  = Simpangan baku perbedaan rata-rata hitung sampel ke-1 dan ke-2

Adapun untuk mencari rumus simpangan baku perbedaan rata-rata hitung ( ) adalah sebagai berikut:

$$s_p^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Keterangan:

$s_1^2$  = Varian populasi

dan  $n_1 + n_2$  = Jumlah subjek kelompok sampel ke-1 dan ke-2

## **BAB IV**

### **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Hasil Penelitian**

Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian pengembangan atau *research and development*. Adapun model pengembangan dilakukan dengan menggunakan *Subject Specific Pedagogy* (SSP) dengan strategi pembelajaran 5E yaitu *Engagement, Exploration, Explanation, Elaboration Evaluation*. Tujuan ini pengembangan ini yaitu dapat dihasilkan produk akhir LKS sub pokok bahasan tumbukan yang baik, layak, dan efektif diterapkan kepada siswa. Sebelum media LKS diterapkan kepada siswa maka perlu dilakukan beberapa tahapan penyusunan media LKS yaitu tahap pendahuluan (*prasurvey*), tahap perencanaan, tahap mengembangkan desain produk awal, tahap uji coba lapangan, dan tahap revisi produk, berikut hasil dari tahapan-tahapan yang telah dilaksanakan:

##### **1. Tahap pengumpulan informasi**

Tahap pengumpulan informasi dalam penelitian ini adalah studi lapangan dengan melakukan observasi langsung oleh peneliti. Hal yang dilakukan dalam observasi ini adalah mengumpulkan informasi tentang kajian pustaka yang dipakai guru untuk mengajar materi pengecoran, yaitu menggunakan Teknik Pemesinan Jilid 2. Berdasarkan hasil observasi kegiatan pembelajaran yang dilakukan oleh guru masih menggunakan metode konvensional, dimana guru memberikan ceramah dan setelah itu

memberikan tugas kepada siswa. Sehingga siswa khususnya kelas X kurang memiliki sifat keaktifan dalam berbagai mata pelajaran, sehingga motivasi siswa dalam kegiatan belajar mengajar cenderung menurun dan tidak efektif. Dan peneliti juga melakukan observasi mengenai perangkat-perangkat penunjang kegiatan praktek khususnya untuk praktek dalam pengecoran logam belum ada.

## 2. Tahap perencanaan

Tahap perencanaan dalam penelitian ini adalah menentukan perangkat pembelajaran yaitu perlu adanya mengembangkan pada RPP dan LKS serta lembar penilaian. Pengembangan perangkat pembelajaran disesuaikan dengan KTSP dan berdasarkan Standar kompetensi SMK N 2 Kebumen. Kemudian Kompetensi Dasar yang digunakan peneliti berkaitan dengan proses pengecoran logam dimana bertujuan agar siswa mampu menerapkan konsep pengecoran dalam berbagai penyelesaian masalah dan berbagai produk teknologi. Adapun perancangan LKS yang digunakan berdasarkan strategi 5E yaitu *Engagement, Exploration, Explanation, Elaboration Evaluation*.

## 3. Tahap pengembangan bentuk produk awal

Tahap pengembangan bentuk produk awal diawali dengan pembuatan SSP dan validasi hasil. Untuk melakukan hal tersebut dilakukan pengumpulan referensi mengenai materi terkait dalam penelitian yaitu pengecoran logam serta. Setelah referensi materi diperoleh maka dilakukan pengembangan perencanaan SSP dengan melihat LKS terdahulu

yang hanya berupa LKS teoritik. Setelah perancangan draf SSP disusun kemudian dilakukan uji validasi terhadap dosen ahli, dalam penelitian ini adalah dosen teknik mesin yang berkaitan dari isi dan kontruk rancangan LKS. Adapun validasi dosen ahli dapat berupa kritikan secara tertulis maupun lisan yang disesuaikan dengan strategi 5E. Adapun beberapa tanggapan secara lisan untuk pengembangan LKS sebagai berikut:

- a. Pada bagian Cover LKS gambar lebih diperjelas dan disesuaikan dengan materi pembelajaran yaitu pengecoran logam. Selain itu tulisan kata-kata “Materi Pengecoran Logam SMKN 2 Kebumen Kelas X Semester 2” diletakan di bagian bawah pojok kanan.
- b. Pada bagian tujuan terdapat beberapa point yang kata-katanya belum bisa di pahami atau kurang spesifik yaitu:
 

Pada tujuan ke-1 “mendeskripsikan proses pengecoran didalam suatu praktek”

Pada tujuan ke-2 “Mengklasifikasikan bahan-bahan dan peralatan pengecoran yang sesuai”

Pada tujuan ke-7 “Siswa dapat menyimpulkan percobaan”
- c. Pada bagian deskripsi teori penjelasan mengenai pengecoran logam belum dijelaskan mengenai pengertian pengecoran logam secara singkat.
- d. Pada bagian isi materi LKS masih sangat kurang informasi tentang pengecoran logam.

- e. Pada bagian strategi pembelajaran 5E berkaitan dengan soal terdapat beberapa istilah perkataan yang kurang bisa di pahami, yaitu

Pada strategi *Engagement* “Perhatikan video dan demonstrasi berikut”

Pada strategi *Exploration* “Apa yang dapat kalian simpulkan sementara dari video dan demonstrasi yang telah ditayangkan”

Pada strategi *Explanation* “Contoh lain benda apakah yang sering kalian jumpai dalam kaitannya dengan bidang teknik yang telah kalian pelajari sebelumnya? sebutkan”

Pada strategi *Elaborasi* pada data hasil pengamatan, sebaiknya point yang akan diisi jawaban oleh siswa dibuat dalam bentuk tabel.

Sehingga siswa dapat mengisinya lebih mudah dan lebih teratur.

Pada bagian *Evaluation* “Apa yang dapat kalian simpulkan dari kegiatan praktik yang telah kalian lakukan?”

Perubahan LKS sesuai dengan saran yang diberikan dosen ahli adalah sebagai berikut:

- a. Pada bagian Cover LKS gambar sudah diubah berkaitan dengan pengecoran logam dan kata-kata “Materi Pengecoran Logam SMKN 2 Kebumen Kelas X Semester 2” suda diletakan di bagian bawah pojok kanan seperti terlihat pada lampiran ()

- b. Pada bagian tujuan beberpa kata yang kurang dipahami telah diubah menjadi:

Pada tujuan ke-1 “mendeskripsikan proses pengecoran logam dalam praktek”

Pada tujuan ke-2 “Mengklasifikasikan bahan-bahan dan peralatan pengecoran logam yang telah disesuaikan untuk kebutuhan pengecoran”

Pada tujuan ke-7 “Siswa dapat menyimpulkan hasil percobaan pengecoran logam”

- c. Pada bagian deskripsi teori telah ditambahkan pengertian pengecoran logam yaitu “adalah salah satu teknik pembuatan produk dimana logam dicairkan dalam tungku peleburan kemudian di tuangkan kedalam rongga cetakan yang serupa dengan bentuk asli dari produk cor yang akan dibuat”.
- d. Pada bagian isi materi LKS sudah diberikan informasi-informasi yang lengkap guna untuk mempermudah siswa mengerti tentang proses pengecoran.
- e. Pada bagian strategi pembelajaran 5E berkaitan kata-kata yang kurang spesifik telah dirubah menjadi

Pada strategi *Engagement* “Perhatikan tayangan video demonstrasi berikut ini?”

Pada strategi *Exploration* “Apa yang dapat kalian simpulkan dari video demonstrasi yang telah ditayangkan tadi?”

Pada strategi *Explanation* “Berikan contoh lain benda yang sering kalian jumpai yang berkaitan dengan bidang teknik yang telah kalian pelajari sebelumnya? sebutkan”

Pada strategi *Elaborasi* pada data hasil pengamatan telah disajikan dalam bentuk tabel seperti terlihat pada lampiran ()

Pada bagian *Evaluation* “Kesimpulan apa yang kalian dapatkan dari hasil kegiatan praktek pengecoran logam?”

Perubahan-perubahan tersebut didasarkan pada hasil uji pengembangan serta saran dan masukan dari validator untuk menghasilkan produk LKS yang lebih baik serta diharapkan mampu mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa.

#### 4. Tahap Uji Coba Lapangan

Tahapan uji coba lapangan dalam penelitian ini menggunakan sampel skala kecil dengan tujuan untuk melihat sejauh mana LKS mampu diterima oleh siswa. Uji coba ini menggunakan LKS hasil revisi pertama yang diuji cobakan kepada empat orang siswa atau dalam satu kelompok. Langkah ini disebut uji pengembangan produk LKS pada tahap akhir dari pengembangan strategi 5E. Pada saat uji pengembangan produk, seorang observer mengamati keefektifan penerapan LKS tersebut pada siswa menggunakan lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran melalui LKS. Lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran ini berisi 11 jenis kegiatan atau keterampilan siswa yang harus dilakukan selama pembelajaran menggunakan LKS berdasarkan strategi 5E. Penilaian keterlaksanaan ini menggunakan empat kriteria penilaian, yaitu : kurang baik = 1, cukup baik = 2, baik = 3, dan sangat baik = 4. Berdasarkan pengamatan yang dilakukan observer, keterlaksanaan pembelajaran



menggunakan LKS tersebut sebesar 78,41% dengan kategori sangat baik. Sehingga dapat disimpulkan keterlaksanaan pembelajaran penggunaan LKS untuk setiap tahapnya telah dilaksanakan oleh siswa dengan baik.

#### 5. Tahap Revisi Produk

Setelah dilakukan uji pengembangan, LKS tersebut kemudian direvisi berdasarkan saran dan masukan observer pada saat pengamatan dan berdasarkan hasil pengerjaan LKS oleh siswa. Langkah selanjutnya yaitu validasi isi (*content validity*) oleh Dosen ahli. Dosen Ahli yang dimaksud yaitu ahli materi, terdiri dari dosen yang ahli pada bidang pengembangan LKS serta guru teknik mesin di sekolah bersangkutan yang ahli di bidang materi pengecoran logam dan sangat paham dengan kondisi siswa. Lembar validasi kualitas LKS yang digunakan menggunakan empat kriteria penilaian, yaitu : sangat tidak setuju = 1, tidak setuju = 2, setuju = 3, dan sangat setuju = 4. Ada 16 macam pernyataan terkait dengan kualitas isi LKS dan 5 pernyataan terkait dengan kualitas.

Berdasarkan tabel di bawah ini diperoleh hasil validasi kualitas isi, diperoleh total skor rata-rata secara keseluruhan dari dua validator sebesar 55,5. Skor ini jika diinterpretasikan kedalam kategori kualitas termasuk kategori sangat baik dalam rentang skor  $> 52$ . Sehingga dapat disimpulkan bahwa kualitas isi dalam pengembangan SSP pada LKS berdasarkan validasi ahli sudah dinyatakan sangat baik dan layak untuk digunakan dalam penelitian

Tabel 6. Validasi Penilaian Kualitas Isi LKS

No	Pernyataan	Kriteria Penilaian			Kategori
		Val 1	Val 2		
1	Tujuan pembelajaran dirumuskan dengan jelas dan menggunakan kata kerja operasional	3	4	3.5	sangat baik
2	Tujuan pembelajaran sesuai dengan kurikulum tingkat satuan pendidikan (KTSP)	3	3	3	baik
3	Tujuan percobaan yang diberikan pada LKS membimbing siswa untuk mengoptimalkan ketrampilan proses	4	4	4	sangat baik
4	Tujuan pembelajaran yang diberikan sangat jelas	3	4	3.5	sangat baik
5	Pemilihan alat dan bahan percobaan sesuai dengan tujuan, materi dan karakteristik siswa	3	3	3	baik
6	Masalah disajikan terkait dengan tujuan sehingga dapat mengembangkan daya nalar siswa	4	4	4	sangat baik
7	Kalimat yang digunakan dalam LKS sederhana, lugas dan mudah dipahami siswa	3	4	3.5	sangat baik
8	LKS ditulis dengan bahasa Indonesia sesuai dengan EYD	4	4	4	sangat baik
9	Langkah siswa kerja yang disajikan mampu merangsang siswa untuk melakukan percobaan	3	3	3	baik
10	Langkah kerja dapat membantu siswa dalam mengoptimalkan ketrampilan proses siswa	4	3	3.5	sangat baik
11	Langkah kerja yang disajikan mampu merangsang siswa untuk menganalisis hasilnya	4	3	3.5	sangat baik
12	Pertanyaan yang disajikan sesuai dengan percobaan	3	3	3	baik
13	Analisis dapat membantu siswa dalam menyimpulkan hasil percobaan	3	4	3.5	sangat baik
14	Pembahasan disajikan terkait dengan hipotesis yang dibuat dapat mengembangkan daya nalar	4	4	4	sangat baik
15	Kesimpulan disajikan secara terbuka sehingga dapat menimbulkan kreatifitas siswa	3	4	3.5	sangat baik
16	Evaluasi yang disajikan dapat meningkatkan pemahaman konsep	3	3	3	baik
Total				55.5	sangat baik

. Sedangkan penilaian validasi untuk kualitas LKS adalah sebagai berikut:

Tabel 7. Validasi Penilaian Kualitas LKS

No	Pernyataan	Kriteria Penilaian			Kategori
		Val 1	Val 2		
1	LKS ditulis dengan bahasa Indonesia sesuai dengan EYD	3	3	3	baik
2	Petunjuk dalam LKS sudah lengkap dan mudah dipahami	4	3	3.5	sangat baik
3	Model LKS ini menarik untuk dipelajari	3	4	3.5	sangat
4	Bahasa yang digunakan dalam LKS mudah dipahami dan dilaksanakan	2	2	2	kurang baik
5	Alat yang digunakan sudah sesuai untuk siswa SMK	2	3	2.5	cukup baik
Total				14.5	sangat baik

Berdasarkan tabel 7 di atas di peroleh hasil validasi kualitas LKS, diperoleh jumlah total skor penilaian sebesar 14,5. Skor ini diinterpretasikan ke dalam kategori kualitas termasuk sangat baik dengan rentang skor  $> 11,75$ . Sehingga dapat disimpulkan hasil validasi ahli untuk kualitas LKS dinyatakan sangat baik, dan layak untuk digunakan dalam penelitian.

Setelah beberapa tahapan dalam perencanaan pengembangan LKS dimulai dari tahap pendahuluan, tahap perencanaan, tahap pengembangan desain produk awal, tahap uji coba lapangan, dan tahap revisi produk, maka langkah selanjutnya adalah penyebarluasan (*disseminate*) produk LKS. Penyebarluasan produk ini dibatasi hanya diterapkan pada kelas X Teknik mesin SMK N 2 Kebumen. Sama seperti pada uji pengembangan terhadap 4 orang siswa dalam 1 kelompok, penerapan LKS ini dilakukan dalam kelas

skala besar. Pelaksanaan penilaian ini juga dilakukan pengamatan tentang keefektifan penerapan LKS tersebut pada siswa menggunakan lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran melalui LKS oleh observer. Pelaksanaan penggunaan media LKS dalam pembelajaran pada kelas X dibentuk sebuah kelompok dalam satu kelas dengan anggota 6 sampai 7 siswa setiap kelompok yang terbagi ke dalam 5 kelompok. Pengawasan kegiatan penggunaan LKS melibatkan 5 observer sebagai penilai dari kegiatan siswa tersebut. Berikut hasil penilaian tingkat keterlaksanaan penggunaan LKS oleh siswa.

Tabel 8. Keterlaksanaan Pembelajaran Melalui Media LKS

No.	Nama Kelompok	Persentase Keterlaksanaan
1	Kelompok I	84,09%
2	Kelompok II	81,82%
3	Kelompok III	79,99%
4	Kelompok IV	75%
5	Kelompok V	77,27%
<b>Rata-rata</b>		<b>79,55%</b>

Berdasarkan tabel 8 di atas, persentase keterlaksanaan terendah dimiliki oleh kelompok IV sebesar 75% sedangkan persentase keterlaksanaan tertinggi dimiliki oleh kelompok I sebesar 84,09. Rata-rata persentase keterlaksanaan pembelajaran melalui LKS sebesar 79,55%. Hal ini menunjukkan bahwa secara umum tahap-tahap dalam LKS dapat dilaksanakan dengan sangat baik oleh siswa.

Berdasarkan hasil pengerjaan LKS oleh siswa, nilai LKS tiap kelompok serta rata-rata nilai LKS dari 5 kelompok adalah sebagai berikut :

Tabel 9. Penilaian Pengerjaan LKS Tiap Kelompok

No.	Nama Kelompok	Nilai
1	Kelompok I	89
2	Kelompok II	83
3	Kelompok III	81
4	Kelompok IV	79
5	Kelompok V	82
<b>Rata-rata</b>		<b>82,2</b>

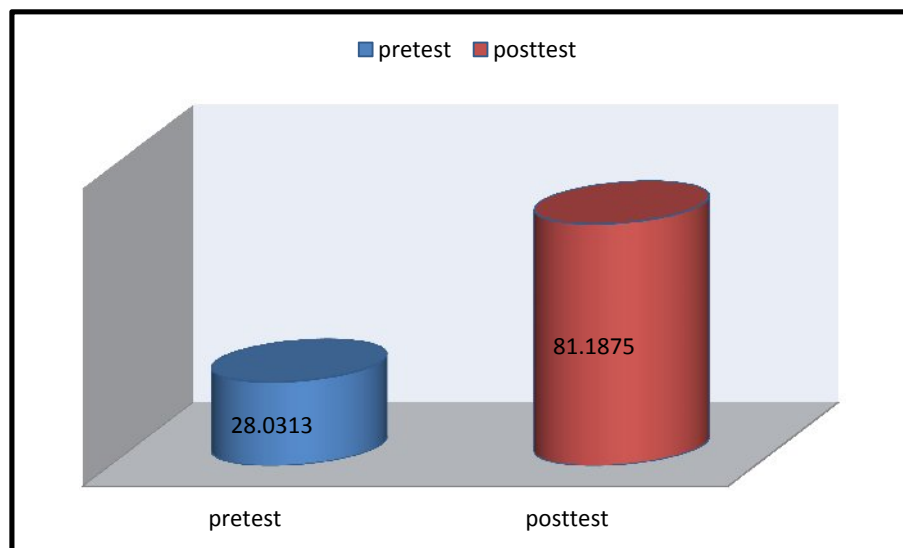
Berdasarkan tabel 9 di atas, terlihat bahwa nilai terendah pengerjaan soal dalam LKS dimiliki oleh kelompok IV sebesar 79, sedangkan nilai tertinggi pengerjaan soal LKS dimiliki oleh kelompok I sebesar 89. Rata-rata nilai LKS untuk 5 kelompok adalah sebesar 82,2. Hal ini menunjukkan bahwa secara umum siswa mampu mengerjakan permasalahan-permasalahan dalam LKS dengan sangat baik. Oleh karena itu bahwa mode pengembangan SSP model inkuiri dengan strategi 5E pada LKS layak digunakan dalam pembelajaran pelajaran pengecoran logam. Adapun respon siswa terhadap pengembangan LKS berkaitan dengan materi pengecoran di peroleh penilaian rata-rata sebesar 78,21%. Penilaian tersebut jika diinterpretasikan dalam kategori sangat baik, sehingga respon siswa dalam penggunaan LKS sangat baik.

Untuk mengetahui peningkatan prestasi belajar siswa, dilakukan *pre test* dan *post test*. *Pre test* diberikan kepada siswa sebelum melakukan pembagian kelompok untuk pengerjaan LKS, sedangkan soal *post test* diberikan setelah kegiatan pengerjaan LKS selesai dilakukan. Adapun hasil penilaian skor *pre test* dan *post test*. sebagai berikut:

Tabel 10. Penilaian skor *pre test* dan *posttest*.

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Pretest	17.00	47.00	28.0313	7.06415
Posttest	70.00	93.00	81.1875	4.78868

Berdasarkan tabel 10 diperoleh hasil penilaian skor *pre test* dan *post test* bahwa nilai rata-rata untuk skor *pre test* sebesar 28,03 dengan nilai minimum 17 dan nilai maksimum 47, kemudian untuk skor *post* 81.187 dengan nilai minimum 70 dan nilai maksimum 93. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat skor peningkatan antara *pre test* dan *post* dengan rata-rata nilai gain 53. Sehingga dapat disimpulkan bahwa terjadi peningkatan prestasi belajar khususnya pada pelajaran pengecoran logam sebelum diberikan pengembangan media LKS dan sesudah diberikan pengembangan LKS.

Gambar 3. Peningkatan Hasil *Pre test* dan *Post test*

Untuk melihat ada tidaknya perbedaan antara skor *pre test* dan *post test* sebagai pembuktian bahwa terdapat peningkatan prestasi belajar setelah menggunakan model pengembangan SSP berbasis inquir pada LKS dengan strategi 5E maka digunakan analisis statistik uji beda.

Dari hasil analisis data di peroleh nilai t sebesar 115,140 dengan nilai signifikansi sebesar 0,000. Oleh karena nilai t lebih besar dari pada t tabel (2,039) dan nilai signifikansi lebih keil dari pada alpha ( $0,000 < 0,05$ ), maka. dapat disimpulkan bahwa hasil skor *pre test* dan *post test* terdapat perbedaan yang signifikan, Artinya bahwa *skor post test* lebih tinggi dibandingkan dengan *skor pre test*. Oleh karena itu berdasarkan uji statistik di peroleh bahwa hasil *skor post test* lebih tinggi, sehingga dapat menyimpulkan bahwa pengembangan SSP model inkuiri dengan strategi pembelajaran siklus belajar 5E dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

## **B. Pembahasan**

### **1. Langkah dan Format pengembangan SSP Model Inquiri denga Strategi 5E**

Penelitian ini mengenai “ Pengembangan *Subject Specific Pedagogy* untuk Mengoptimalkan prestasi belajar siswa dengan menggunakan Strategi 5E yaitu yaitu *Engagement, Exploration, Explanation, Elaboration Evaluation*. Hasil pengembangan perangkat ini dapat digunakan untuk meningkatkan hasil belajar siswa. Penelitian ini juga bertujuan untuk memperoleh langkah-langkah yang efektif dalam pembelajaran untuk meningkatkan hasil belajar siswa. Sebelum media

LKS diterapkan kepada siswa maka perlu dilakukan beberapa tahapan penyusunan media LKS yaitu tahap pendahuluan (*prasurvey*), tahap perencanaan, tahap mengembangkan desain produk awal, tahap uji coba lapangan, dan tahap revisi produk.

Tahap pengumpulan informasi, langkah-langkah yang dilakukan adalah studi lapangan dengan melakukan observasi langsung oleh peneliti. Hal ini dilakukan untuk melihat sejauh mana metode pembelajaran yang diberlakukan sampai saat ini oleh SMK N 2 Kebumen terutama untuk kelas X. Selain itu peneliti melakukan observasi mengenai perangkat-perangkat penunjang kegiatan praktek khususnya untuk praktek dalam pengecoran logam. Tempat penelitian SMK N 2 Kebumen merupakan Sekolah yang bestandarkan nasional dengan tingkat kejuruan masing-masing bidang. Akan tetapi khususnya untuk kejuruan teknik mesin metode pembelajaran yang digunakan bersifat satu arah, dimana guru yang aktif sebagai pengajar dibandingkan siswa. Sehingga hal ini mengakibatkan kegiatan pembelajaran yang monoton dan kurang kondusif.

Metode pengajaran yang dilihat pada saat observasi khususnya untuk materi pengecoran logam hanya disampaikan berdasarkan teori dalam buku panduan. Adapun proses pengecoran logam hanya disampaikan sekilas dalam bentuk materi dan dengan contoh-contoh berupa tulisan dalam buku. Sehingga siswa kurang memahami bentuk-bentuk dari pengecoran logam itu sendiri. Selain itu dalam kegiatan



praktek di sekolah untuk pengecoran logam tidak dilakukan sekondusif mungkin mengingat peralatan yang tidak memadai. Sehingga siswa memperoleh pengetahuan ketika melakukan Kerja Praktek lapangan saja. Kondisi tersebut sangat mengkhawatirkan mengingat dalam KTSP, guru dituntut memiliki kemampuan menilai siswa pada level yang lebih tinggi antara lain seperti keterampilan proses pengecoran logam, kemampuan memecahkan masalah dan kreativitas.

Setelah peneliti melakukan survei lapangan dan menemukan permasalahan, peneliti melakukan tahap perencanaan. Pada tahap perencanaan peneliti mencari kajian pustakan untuk mendapatkan teori-teori yang mendukung perubahan media pembelajaran di kelas. Dari kajian pustaka ini peneliti mengetahui mengenai strategi *5E: Engagement, Exploration, Explanation, Elaboration Evaluation*. Strategi 5E merupakan model atau cara bagaimana seseorang menemui dan mendapatkan pengetahuan baru, dengan cara menyiapkan kerangka kerja untuk para pendidik untuk merancang pengalaman belajar yang efektif. Tahap perencanaan dalam penelitian ini adalah menentukan perangkat pembelajaran yaitu perlu adanya mengembangkan pada RPP dan LKS serta lembar penilaian. Pengembangan perangkat pembelajaran disesuaikan dengan KTSP dan berdasarkan Standar kompetensi SMK N 2 Kebumen. Kemudian Kompetensi Dasar yang digunakan peneliti berkaitan dengan proses pengecoran logam dimana bertujuan agar siswa mampu

menerapkan konsep pengecoran dalam berbagai penyelesaian masalah dan berbagai produk teknologi.

Format LKS yang dirancang terdiri dari bagian tujuan, deskripsi teori dan strategi 5E yaitu, *Exploration*, *Explanation*, *Elaboration* *Evaluation*. Pada bagian tujuan di jelaskan mengenai tujuan yang harus dicapai siswa dari pembelajaran menggunakan LKS yaitu mendeskripsikan proses pengecoran didalam suatu praktek, mengklasifikasikan bahan-bahan dan peralatan pengecoran yang sesuai, menuliskan kesimpulan sementara berdasarkan apa yang telah diamati, mengidentifikasi bahan-bahan dan peralatan yang sesuai, siswa dapat menyimpulkan hasil percobaan, dll. Pada bagian diskripsi menjelaskan mengenai materi yang berkaitan dengan pengeceoran logam. Adapun isi materi yang berkaitan adalah pengertian pengecoran logam, tahapan yang harus dilaksanakan untuk menghasilkan sebuah cetakan dari logam.

Selanjutnta pada bagian strategi 5E dibagi menjadi 5 bagian, pertama *Engagement* (Pengikatan), dalam hal ini siswa di bangkikan kembali ingatan dan pengetahuan mengenai pengecora logam dengan memberikan soal pertanyaan pokok. Sehingga siswa dapat menggali pengetahuan yang secara langsung mungkin pernah ditemukan oleh siswa di lingkungan kehidupan yang berkaitan dengan pengecoran logam, maupun hasil dari pengecoran logam. Setelah siswa mampu memberikan jawaban mengenai hasil dari pengecoran logam, kemudian penulis memutarakan video demonstrasi menganai pengecoran logam. Video

demonstrasi yang diperlihatkan kesiswa mengenai cara-cara pengecoran logam baik yang bersifat manual sampai yang menggunakan teknologi modern. Sehingga dengan adanya vidio demonstrasi akan memberikan wawasan dan pengetahuan baru terhadap materi pengecoran logam. Kedua *Exploration* (Eksplorasi), dalam stratgei ini siswa diminta untuk memberikan kesimpulan atas video demonstrasi yang telah ditayangkan tersebut. Hal ini bertujuan untuk menggali kemampuan siswa dalam berfikir tentang apa yang barusan dilihat. Sehingga secara langsung dapat terlihat mana siswa yang memiliki informasi luas dan siswa yang hanya melihat akan tetapi tidak mengetahui arah dan jalan video yang ditayangkan.

Strategi selanjutnya pada tahapan ketiga yaitu *Explanation* (Penjelasan), dalam strategi ini siswa diminta untuk mampu memberikan informasi apa yang terlihat setelah tayangan vidio mengenai pengecoran logam. Dalam strategi ini sangat berkaitan dalam staragei *Engagement* (Pengikatan), sehingga siswa dapat mampu menghubungkan jawab pertanyaan pokok tersebut dengan setelah diberikan gambaran mengenai pengecoran logam. Keempat *Elaboration* (Elaborasi), dalam strategi ini siswa diminta untuk lebih aktif karena siswa menerapkan, berlatih dan mentransfer pengetahuan yang baru diperolehnya. dalam startegi ini siswa diminta untuk melakukan pengecoran logam sesuai dengan intruksi yang telah dituliskan dalam LKS. Kemudian setelah kegiatan pengecoran selesai siswa diberikan lembar pengamatan dimana siswa memberikan

jawaban dari hasil praktek pengecoran logam tersebut. Kelima *Evaluation* (Evaluasi), dalam startagei ini merupakan tahap akhir dari startegi 5E, dimana siswa hanya memberikan hasil kesimpulan selama kegiatan praktek pengecoran berlangsung. Dalam strategi ini guru mampu kemajuan siswa apakah siswa telah belajar sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan guru.

Kemudian tahap selanjutnya adalah uji coba lapangan, dimana uji coba lapangan hanya menggunakan sampel skala kecil dengan tujuan untuk melihat sejauh mana LKS mampu diterima oleh siswa. Uji coba ini menggunakan LKS hasil revisi pertama. Uji coba LKS tersebut kepada empat orang siswa dalam satu kelompok. Langkah ini disebut uji pengembangan produk LKS pada tahap akhir dari pengembangan strategi 5E. Lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran ini berisi 11 jenis kegiatan siswa yang harus dilakukan dengan sistem penilaian keterlaksanaan menggunakan empat kriteria penilaian, yaitu : kurang baik = 1, cukup baik = 2, baik = 3, dan sangat baik = 4. Berdasarkan pengamatan yang dilakukan observer, keterlaksanaan pembelajaran menggunakan LKS tersebut sebesar 78,41% dengan kategori sangat baik. Sehingga dapat disimpulkan keterlaksanaan pembelajaran penggunaan LKS untuk setiap tahapnya telah dilaksanakan oleh siswa dengan baik.

Selanjutnya dilakukan uji pengembangan, LKS tersebut kemudian direvisi berdasarkan saran dan masukan observer pada saat pengamatan dan berdasarkan hasil pengerjaan LKS oleh siswa. Langkah selanjutnya

yaitu validasi isi (*content validity*) oleh ahli yaitu ahli materi, terdiri dari dosen yang ahli pada bidang pengembangan LKS serta guru teknik mesin di sekolah bersangkutan yang ahli di bidang materi pengecoran logam dan sangat paham dengan kondisi siswa. Lembar validasi kualitas LKS yang digunakan menggunakan empat kriteria penilaian, yaitu : sangat tidak setuju = 1, tidak setuju = 2, setuju = 3, dan sangat setuju = 4. Ada 16 macam pernyataan terkait dengan kualitas isi LKS dan 5 pernyataan terkait dengan kualitas. Berdasarkan hasil analisis data diperoleh hasil validasi kualitas isi, diperoleh total skor rata-rata secara keseluruhan dari dua validator sebesar 55,5. Skor ini jika diinterpretasikan kedalam kategori kualitas termasuk kategori sangat baik dalam rentang skor  $> 52$ . Sehingga dapat disimpulkan bahwa kualitas isi dalam pengembangan SSP pada LKS berdasarkan validasi ahli sudah dinyatakan sangat baik dan layak untuk digunakan dalam penelitian.

Selain penilaian kualitas isi LKS, validasi juga dilakukan untuk kualitas LKS yaitu dengan melihat susunan kata yang disesuaikan dengan EYD, petunjuk yang tertulis dalam LKS, tata bahasa yang mudah dipahami dan dimengerti oleh siswa, peralatan yang digunakan sesuai dengan materi pembelajaran dan model LKS yang dapat menarik siswa. Hasil perolehan analisis data untuk validasi kualitas LKS, diperoleh jumlah total skor penilaian sebesar 14,5. Skor ini diinterpretasikan ke dalam kategori kualitas termasuk sangat baik dengan rentang skor  $> 11,75$ . Sehingga dapat disimpulkan hasil validasi ahli untuk kualitas LKS

dinyatakan sangat baik, dan layak untuk digunakan dalam penelitian. Sehingga dapat disimpulkan bahwa validasi ahli baik dari segi kualitas isi dan kualitas LKS dinyatakan layak.

Setelah hasil validasi kualitas LKS dinyatakan layak dengan kategori kualitas baik, langkah selanjutnya adalah penyebarluasan (*disseminate*) produk LKS. Penyebarluasan produk ini dibatasi hanya diterapkan pada kelas X Teknik mesin SMK N 2 Kebumen. Pelaksanaan penilaian ini juga dilakukan pengamatan tentang keefektifan penerapan LKS tersebut pada siswa menggunakan lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran melalui LKS oleh observer. Pelaksanaan penggunaan media LKS dalam pembelajaran pada kelas X dibentuk sebuah kelompok dalam satu kelas dengan anggota 6 sampai 7 siswa setiap kelompok yang terbagi ke dalam 5 kelompok. Pengawasan kegiatan penggunaan LKS melibatkan 5 observer sebagai penilai dari kegiatan siswa tersebut. Sebelum LKS itu diberikan kepada siswa, peneliti menjelaskan mengenai tujuan yang ingin dicapai dari penggunaan LKS ini, poin-poin yang menjadi bahan penilaian, menjelaskan mengenai alat-alat yang akan digunakan oleh siswa, dan cara pengerjaan. Hal ini bertujuan agar siswa memahami bagaimana cara penggunaan alat dan melaksanakan kegiatan dengan benar supaya tidak terjadi kesalahan dalam pelaksanaan percobaan. Penilaian dilaksanakan saat siswa melakukan percobaan, karena saat melakukan percobaan akan terlihat apakah keterampilan proses kemampuan siswa muncul atau tidak. Hal itu dapat dilihat dari bagaimana siswa mampu

mengobservasi gejala yang muncul, cara mengklasifikasikan data yang mereka peroleh, kemudian berdasarkan hasil observasi serta klasifikasi siswa mampu membuat inferensi dan kemudian membuat prediksi (kemungkinan yang mungkin akan terjadi).

Cara siswa melakukan percobaan juga dapat menunjukkan apakah keterampilan muncul atau tidak, dimana hal tersebut dapat dilihat dari penulisan data secara sistematis, dan nampak pola-pola perubahan yang diperoleh dari percobaan. Bagaimana cara siswa menjawab data pengamatan hasil percobaan, serta cara siswa menyimpulkan apa yang mereka peroleh dari serangkaian percobaan yang telah mereka lakukan. Dalam menyimpulkan hendaknya siswa membuat sesuai dengan tujuan, dan sesuai dengan hasil yang mereka peroleh ketika melakukan percobaan. Dalam penulisannya kesimpulan juga dituliskan dengan jelas dan ringkas sesuai dengan EYD Indonsia.

Proses penilaian keterlaksanaan pembelajaran melalui LKS dilakukan oleh observer, dalam penelitian ini setiap kelompok di awasi oleh satu observer. Penilaian disesuaikan dengan rubrik mengacu pada keterampilan setiap siswa dalam kelompok. Penilaian mengacu pada keterampilan siswa yang menggunakan strategi 5E dalam LKS. Penilaian yang digunakan dengan menggunakan cara cek (√) pada kolom yang tersedia, untuk kolom 4 berarti sangat baik, kolom 3 berarti baik, kolom 2 berarti cukup baik dan kolom 1 berarti kurang baik. Berdasarkan hasil analisis data diperoleh persentase keterlaksanaan terendah dimiliki oleh

kelompok IV sebesar 75% sedangkan persentase keterlaksanaan tertinggi dimiliki oleh kelompok I sebesar 84,09. Rata-rata persentase keterlaksanaan pembelajaran melalui LKS sebesar 79,55%. Hal ini menunjukkan bahwa secara umum tahap-tahap dalam LKS dapat dilaksanakan dengan sangat baik oleh siswa.

Berdasarkan hasil pengamatan observer, pada tahap *Engagement* (Pengikatan) siswa mampu mengisi jawaban dengan baik, dimana sebagian besar kelompok mampu mengartikan pengertian pengecoran dengan kata-kata pengetahuan kelompok beserta dengan contoh hasil pengecoran. Jawaban untuk masing-masing kelompok tidak ada yang sama tetapi memiliki arti dan maksud yang serupa. Selain itu disaat peneliti memutar tayangan video mengenai pengecoran logam, setiap kelompok memperhatikan dengan seksama tayangan video tersebut dan beberapa kelompok memberikan tanggapan dengan kelompoknya mengenai tayangan video yang diputar. Pada tahap *Exploration* (Eksplorasi), siswa dapat menyimpulkan dengan baik tentang tayangan video pengecoran logam. Setiap kelompok memberikan kesimpulan yang bervariasi, sesuai dengan daya tangkap masing-masing kelompok. Dalam keadaan ini beberapa siswa dalam kelompoknya banyak memberikan argumen mengenai kesimpulan tayangan tersebut.

Dari pengamatan observer kelompok yang terlihat tenang dalam berdiskusi adalah kelompok 1, dimana setiap siswa memberikan argumentasi secara bergantian dan kemudian menyimpulkan berdasarkan



kesepakatan bersama. Hal ini terlihat jelas bahwa kelompok 1 menggunakan pola berfikir kritis dan tenang dalam mengambil kesimpulan. Hal ini bertolak belakang dengan kelompok 4, dimana dalam menyimpulkan permasalahan hanya beberapa siswa saja yang menyumbangkan ide pemikiran. Akan tetapi jika secara keseluruhan tanggapan pada tahap Eksplorasi (*Exploration*) bagi siswa cukup efektif.

Pada tahap Penjelasan (*Explanation*), siswa hampir sama seperti tahap Eksplorasi (*Exploration*), akan tetapi berbedaanya dalam tahap ini setiap kelompok mencari informasi yang paling terpenting dalam tayangan video pengecoran logam. Tahap Elaborasi (*Elaboration*) sudah muncul diskusi dalam satu kelompok dalam menyelesaikan permasalahan-permasalahan yang disajikan, meskipun tidak semua permasalahan dapat terselesaikan dengan baik. Hal ini dikarenakan tingkat kesulitan yang tinggi dari permasalahan tersebut. Sedangkan tahap terakhir adalah Evaluasi (*Evaluation*) siswa diminta menyimpulkan hasil dari kegiatan percobaan pengecoran logam. Dari uraian tersebut, hal ini menunjukkan bahwa secara umum LKS tersebut mampu dilaksanakan dengan cukup baik oleh siswa dengan kemampuan beragam. Hal ini juga menginterpretasikan bahwa pembelajaran menggunakan LKS tersebut sudah cukup efektif.

Penialain berdasarkan hasil kegiatan kelompok dalam penggunaan media LKS dengan strategi 5E di peroleh hasil bahwa kelompok nilai terendah pengerjaan soal dalam LKS dimiliki oleh kelompok IV sebesar

79, sedangkan nilai tertinggi pengerjaan soal LKS dimiliki oleh kelompok I sebesar 89. Rata-rata nilai LKS untuk 5 kelompok adalah sebesar 82,2. Hal ini menunjukkan bahwa secara umum siswa mampu mengerjakan permasalahan-permasalahan dalam LKS dengan sangat baik. Oleh karena itu bahwa mode pengembangan SSP model inkuiri dengan strategi 5E pada LKS layak digunakan dalam pembelajaran pelajaran pengecoran logam. Adapun respon siswa terhadap pengembangan LKS berkaitan dengan materi pengecoran di peroleh penilaian rata-rata sebesar 78,21%. Penilaian tersebut jika diinterpretasikan dalam kategori sangat baik, sehingga respon siswa dalam penggunaan LKS sangat baik.

Berdasarkan uraian tersebut di atas, telah diperoleh LKS sub pokok materi pengecoran logam dengan strategi 5E yang baik secara isi maupun hasil penerapan pada siswa dengan langkah pengembangan dimulai dari draft awal LKS yang dikonsultasikan kepada pembimbing sampai dinyatakan baik, kemudian dilakukan uji pengembangan terhadap sekelompok kecil siswa, selanjutnya divalidasi oleh ahli yaitu dosen dan guru, dan langkah terakhir yaitu penerapan kepada siswa sejumlah 32 orang. Langkah pengembangan ini merujuk pada langkah-langkah pengembangan model SSP dimulai dari tahap pengumpulan informasi, tahap perencanaan, tahap pengembangan bentuk produk awal, tahap melakukan uji coba dan tahap evaluasi produk akhir.

## 2. Peningkatan Prestasi Belajar Siswa

Untuk mengetahui adanya peningkatan prestasi belajar siswa setelah menggunakan pengembangan LKS dengan strategi 5E maka perlu dilakukan *pretest* dan *posttest*. Sebelum kegiatan penyebaran LKS siswa diberikan soal berkaitan dengan pengecoran logam. Adapun hasil penilaian diperoleh untuk skor *pretest* rata-rata 28,03 dengan nilai minimum 17 dan maksimum 47. Hal ini menggambarkan bahwa prestasi belajar siswa teknik khususnya dalam materi pengecoran logam dinilai sangat rendah karena tidak melebihi batas rata-rata 70. Kemudian setelah siswa diberikan pengembangan LKS dengan strategi 5E, siswa dilakukan uji *posttest*. Adapun hasil penilaian skor *posttest* rata-rata 81,18 dengan nilai minimum 70 dan maksimum 93. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat skor peningkatan antara *pre test* dan *post* dengan rata-rata nilai gain 53. Sehingga dapat disimpulkan bahwa terjadi peningkatan prestasi belajar siswa. Untuk lebih meyakinkan maka perlu dilakukan uji statistik untuk melihat ada tidaknya perbedaan prestasi belajar sebelum dan sesudah menggunakan LKS dengan strategi 5E. Adapun hasil analisis statistik diperoleh  $t$  lebih besar dari pada  $t$  tabel (2,039) dan nilai signifikansi lebih kecil dari pada  $\alpha$  ( $0,000 < 0,05$ ). Dapat disimpulkan bahwa hasil skor *pre test* dan *post test* terdapat perbedaan, Artinya bahwa skor *post test* lebih tinggi dibandingkan dengan skor *pre test*. Oleh karena itu berdasarkan uji statistik diperoleh bahwa hasil skor *post test* lebih tinggi, sehingga dapat menyimpulkan bahwa pengembangan SSP model inkuiri

dengan strategi pembelajaran siklus belajar 5E dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan tujuan, hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa :

1. Pengembangan *Subject Specific Pedagogy* model *enquiry* dengan startegi 5E pada pengembangan LKS dimulai dari studi pendahuluan, perencanaan, penyusunan draft SSP dan validasi LKS yang dimulai dari draft awal LKS yang dikonsultasikan kepada dosen pembimbing sampai dinyatakan baik, kemudian dilakukan uji pengembangan terhadap sekelompok kecil dan dilanjutkan validasi oleh ahli yaitu dosen dan guru, dan langkah terakhir yaitu penerapan kepada siswa sejumlah 32. Hasil validasi kualitas isi LKS termasuk dalam kategori kualitas sangat baik.
2. Didapatkan kualitas Lembar Kerja Siswa (LKS) dengan perangkat pembelajaran *SSP* model *inquiry* menggunakan strategi 5E yang dapat digunakan untuk meningkatkan prestasi belajar siswa.
3. Format LKS sub pokok bahasan pengecoran yang dihasilkan dari perangkat SPP model *inquiry* dengan strategi 5E mampu meningkatkan prestasi belajar siswa .

**B. Saran**

Adapun saran untuk penelitian selanjutnya yaitu :

1. Satu minggu sebelum penerapan LKS sebaiknya sudah dilakukan pembagian kelompok sehingga siswa langsung bisa mempersiapkan diri pada saat pelaksanaan
2. Lebih banyak dilakukan pengembangan LKS dengan startegi 5E untuk sub pokok bahasan lain agar dapat meningkatkan kemampuan keterampilan siswa.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Majid. 2007. *Perencanaan Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Abruscato, J & DeRosa, D. A. (2010). *Teaching children science-a discovery approach-7ed*. Boston: Allyn & Bacon.
- Ahmad Abu Hamid. 2009. Penyusunan RPP (Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA)). Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta
- Arikunto. 2002. Metodologi Penelitian Suatu Pendekatan Proposal. Jakarta: PT. Rineka Cipta
- Azhar Arsyad. 2007. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Collette, Alfred T., dan Eugene L. Chiappetta. 1994. *Science Instruction In the Middle and Secondary Schools*. 2nd Edition. New York: Macmillan Pub. Co.
- Depdiknas. (2007). *Peraturan Menteri Pendidikan Nasional RI Nomor 41, Tahun 2007, Tentang Standar Proses*.
- Esterberg, Kristin G., 2002. *Qualitaive Methods in Social Research*, New York: Mc. Graw Hill
- Ibrahim Dkk, (2002). *Kurikulum Pembelajaran*. Bandung: Tim Pengembang MKDK Kurikulum dan Pembelajaran, Jurusan Kurikulum Universitas Pendidikan Indonesia.
- Kuslan, L. & A.H. Stone. (1969). *Teaching Children Science: an Inquiry Approach*. California: Wadsworth Publishing Copmpany, Inc.
- Nana Sudjana. (2009). *Penilaian hasil proses belajar mengajar*. Bandung: Rosdakarya.
- Oemar Hamalik. (2008). *Kurikulum dan pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Sukayanti. 2003. *Media Pembelajaran Matematika Sekolah Dasar*. Yogyakarta.
- Sukardjo. (2006). *Kumpulan materi evaluasi pembelajaran*. Prodi Teknologi Pembelajaran: PPs UNY
- Sund & Trobridge, (1973). *Teaching Science by Inquiry in The Secondary School*. Charles Merril Publishing Company. Columbus.

- Supriyadi. (2010). *Teknologi Pembelajaran Fisika*. Yogyakarta : F MIPA UNY.
- Tatat Hartati, dkk. (2009). *Productive Pedagogy & Subject Spesific Pedagogy*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia (UPI) Bandung.
- Trianto. (2010). *Model Pembelajaran Terpadu*, Jakarta: Bumi Aksara.
- Usman Samatoa. 2006. *Bagaimana Membelajarkan IPA di SD*. Jakarta : Depdiknas.
- Yatim Riyanto. (2009). *Paradigma Baru Pembelajaran : Sebagai Referens bagi Pendidik dalam Implementasi Pembelajaran yang Efektif dan Berkualitas*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.



# LAMPIRAN

## LAMPIRAN 1

### SILABUS

Nama Sekolah : SMK N 2 Kebumen

Mata Pelajaran : Dasar Kompetensi Kejuruan (DKK)

Kompetensi Keahlian : Teknik Pemesinan

Kelas/Semester : X/ 1

Standar Kompetensi : Proses Dasar Perlakuan Logam

Alokasi Waktu : 24 x 45 Menit

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Pendidikan Karakter	Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM)	Penilaian	Alokasi Waktu			Sumber Belajar
							TS	PS	PI	
1. Menguasai pembuatan dan pengolahan logam	- Pembuatan logam dan pengolahan logam dijelaskan dengan baik	- Menjelaskan dengan baik cara pembuatan dan pengolahan logam	- Pengertian logam - Menjelaskan prosedur dalam pembuatan dan pengolahan logam	- Disiplin - Jujur - Tanggung jawab - Peduli lingkungan	70	- Tes tertulis - Tugas kelompok - Tugas siswa	2	6		Modul Pengetahuan Bahan
2. Menguraikan unsur dan sifat logam	- Menjelaskan unsur-unsur dan sifat-sifat logam dengan baik	- Mengidentifikasi unsur dan sifat logam	- Pemahaman unsure logam - Pemahaman sifat logam	- Disiplin - Tanggung jawab - Jujur	70	- Tes tertulis - Tugas kelompok - Tugas siswa	2	6		Modul pengetahuan bahan

3. Mendiskripsi kan proses perlakuan panas logam	- Proses perlakuan panas logam dijelaskan dengan baik	- Menjelaskan perlakuan panas logam	- Pemahaman tentang panas logam	- Disiplin - Mandiri - Tanggung jawab	70	- Tes tertulis - Tugas kelompok Tugas siswa	2	3		Modul pengetahuan logam
4. Menguasai proses dasar pengecoran logam	- Mengenal proses pengecoran logam	- Menjelaskan proses pengecoran dengan baik	- mempraktikkan tentang proses pengecoran dengan baik	- Disiplin - Mandiri - Tanggung jawab - kerjasama	70	- Tes tertulis - Tugas kelompok - Tugas siswa	1	6		Buku teknik mesin jilid 2
5. Mendiskripsi kan proses pengujian logam	- Proses pengujian logam dijelaskan dengan baik	- Menjelaskan proses pengujian dengan baik	- Pemahaman tentang proses pengujian logam	- Disiplin - Mandiri - Tanggung jawab - kerjasama	70	- Tes tertulis - Tugas kelompok - Tugas siswa	1	3		Buku teknik pengecoran jilid 3

Kebumen, Mei 2013

Mengetahui,  
Kepala Sekolah

Guru Mata Pelajaran

Drs. Widi Suseno  
NIP. 196107051985031015

Djuweni, S.Pd  
NIP

## LAMPIRAN 2

### RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan	: SMK Negeri 2 Kebumen
Kelas/Semester	: X/2
Mata Pelajaran	: Dasar Kompetensi Kejuruan (DKK)
Pokok Bahasan	: Menguasai Proses Dasar Pengecoran Logam
Sub Pokok Bahasan	: Mengenal Proses Pengecoran Logam
Alokasi Waktu	: 3 x 45 menit

---

#### A. Standar kompetensi

1. Proses Dasar Perlakuan Logam

#### B. Kompetensi Dasar

1. Menguasai Proses Dasar Pengecoran Logam

#### C. Indikator

1. Siswa dapat mendeskripsikan proses pengecoran logam.
2. Siswa dapat mengklasifikasikan bahan-bahan dan peralatan pengecoran.
3. Siswa dapat menuliskan kesimpulan sementara (inferensi) berdasarkan apa yang telah diamati.
4. Siswa dapat memprediksi kejadian yang mungkin terjadi.
5. Siswa dapat mengidentifikasi hal-hal yang terkait.
6. Siswa dapat menuliskan data dengan baik dan benar.
7. Siswa dapat menggambarkan grafik dengan tepat dan teliti.
8. Siswa dapat menyimpulkan percobaan.
9. Siswa dapat menerapkan konsep pengecoran.
10. Menerapkan konsep pengecoran.

## D. Tujuan Pembelajaran

### 1. Tujuan proses

1. Mendeskripsikan proses pengecoran didalam suatu praktek.
2. Mengklasifikasikan bahan-bahan dan peralatan pengecoran yang sesuai.
3. Menuliskan kesimpulan sementara (inferensi) berdasarkan apa yang telah diamati.
4. Memprediksi kejadian yang mungkin terjadi jika crop dan drag tidak terpasang dengan baik.
5. Mengidentifikasi bahan-bahan dan alat yang terkait.
6. Menuliskan data proses pengecoran dengan baik dan benar.
7. Siswa dapat menyimpulkan percobaan.

### 2. Tujuan Produk

- a. Menguasai pembentukan komponen dari alumunium melalui pengecoran langsung.
- b. Menguasai keterampilan pembentukan material melalui proses pengecoran.
- c. Menerapkan konsep pengecoran.

## E. Materi Pembelajaran

Dalam proses pengecoran logam, ada beberapa tahapan yang harus dilaksanakan untuk menghasilkan sebuah produk cetakan dari logam. Sebelum menuju proses pengecoran, terlebih dahulu perlu kita ketahui pengertian dari pengecoran itu sendiri. Pengecoran logam adalah proses pembuatan benda kerja dari logam, dengan cara memanaskan logam hingga melebur atau meleleh yang kemudian dituangkan ke dalam cetakan. Bahan – bahan logam



yang akan dilebur dipanaskan dalam dapur pemanas dengan temperatur tertentu hingga mencair atau melebur. Pengecoran logam dapat dilakukan untuk bermacam-macam logam, seperti besi, baja paduan tembaga(perunggu, kuningan, perunggu alumunium, dan lain sebagainya), paduan ringan (paduan alumunium, paduan magnesium), serta paduan lain, semisal paduan seng, monel (paduan nikel dengan tembaga), hasteloy (paduan yang mengandung molibdenum, crom, dan silikon), dan sebagainya.

### 1. Pengecoran Cetakan Pasir

Pengecoran dengan cetakan pasir melibatkan aktivitas-aktivitas seperti menempatkan pola dalam kumpulan pasir untuk membentuk rongga cetak, membuat sistem saluran, mengisi rongga cetak dengan logam cair, membiarkan logam cair membeku, membongkar cetakan yang berisi produk *cord* an membersihkan produk cor. Hingga sekarang, proses pengecoran dengan cetakan pasir masih menjadi andalan industri pengecoran terutam industri-industri kecil. Tahapan yang lebih umum tentang pengecoran cetakan pasir.

#### 1. Pasir

Kebanyakan pasir yang digunakan dalam pengecoran adalah pasir silika ( $\text{SiO}_2$ ). Pasir merupakan produk dari hancurnya batubatuan dalam jangka waktu lama. Alasan pemakaian pasir sebagai bahan cetakan adalah karena murah dan ketahanannya terhadap temperature tinggi. Ada dua jenis pasir yang umum digunakan yaitu *naturally bonded(banks sands)* dan *synthetic (lake sands)*. Karena komposisinya mudah diatur, pasir sinetik lebih disukai oleh banyak industri pengecoran.

Pemilihan jenis pasir untuk cetakan melibatkan bebrapa faktor penting seperti bentuk dan ukuran pasir. Sebagai contoh , pasir halus dan bulat akan menghasilkan permukaan produk yang mulus/halus. Untuk membuat pasir cetak selain dibutuhkan pasir juga pengikat (*bentonit atau clay/lempung*) dan air. Ketiga Bahan tersebut diaduk

dengan komposisi tertentu dan siap dipakai sebagai bahan pembuat cetakan.

## 2. Jenis Cetakan Pasir

Ada tiga jenis cetakan pasir yaitu *green sand*, *cold-box* dan *no-bake mold*. Cetakan yang banyak digunakan dan paling murah adalah jenis *green sand mold* (cetakan pasir basah). Kata “basah” dalam cetakan pasir basah berarti pasir cetak itu masih cukup mengandung air atau lembab ketika logam cair dituangkan ke cetakan itu. Istilah lain dalam cetakan pasir adalah *skin dried*. Cetakan ini sebelum dituangkan logam cair terlebih dahulu permukaan dalam cetakan dipanaskan atau dikeringkan. Karena itu kekuatan cetakan ini meningkat dan mampu untuk diterapkan pada pengecoran produk-produk yang besar.

Dalam cetakan kotak dingin (*box-cold-mold*), pasir dicampur dengan pengikat yang terbuat dari bahan organik dan in-organik dengan tujuan lebih meningkatkan kekuatan cetakan. Akurasi dimensi lebih baik dari cetakan pasir basah dan sebagai konsekuensinya jenis cetakan ini lebih mahal.

Dalam cetakan yang tidak dikeringkan (*no-bake mold*), resin sintetik cair dicampurkan dengan pasir dan campuran itu akan mengeras pada temperatur kamar. Karena ikatan antar pasir terjadi tanpa adanya pemanasan maka seringkali cetakan ini disebut juga *cold-setting processes*. Selain diperlukan cetakan yang tinggi, beberapa sifat lain cetakan pasir yang perlu diperhatikan adalah permeabilitas cetakan (kemampuan untuk melakukan udara/gas).

## 3. Pola

Pola merupakan gambaran dari bentuk produk yang akan dibuat. Pola dapat dibuat dari kayu, *plastic/polimer* atau logam. Pemilihan material pola tergantung pada bentuk dan ukuran produk cor, akurasi dimensi, jumlah produk cor dan jenis proses pengecoran yang digunakan.

Jenis-jenis pola :

a. Pola tunggal (*one pice pattern / solid pattern*)

Biasanya digunakan untuk bentuk produk yang sederhana dan jumlah produk sedikit. Pola ini dibuat dari kayu dan tentunya tidak mahal.

b. Pola terpisah (*spilt pattern*)

Terdiri dari dua buah pola yang terpisah sehingga akan diperoleh rongga cetak dari masing-masing pola. Dengan pola ini, bentuk produk yang dapat dihasilkan rumit dari pola tunggal.

c. *Match-plate pattern*

Jenis ini populer yang digunakan di industri. Pola “terpasang jadi satu” dengan suatu bidang datar dimana dua buah pola atas dan bawah dipasang berlawanan arah pada suatu pelat datar. Jenis pola ini sering digunakan bersama-sama dengan mesin pembuatan cetakan dan dapat menghasilkan laju produksi yang tinggi untuk produk-produk kecil.

#### 4. Inti

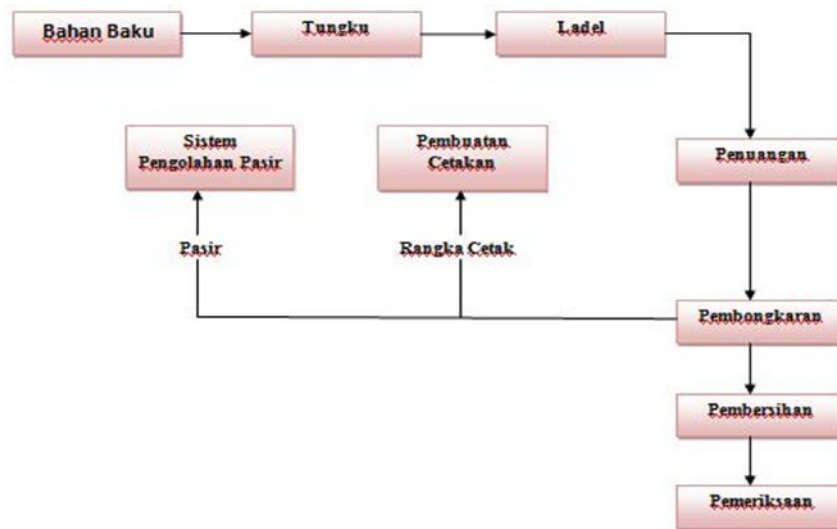
Untuk produk cor yang memiliki lubang/rongga seperti pada blok mesin kendaraan atau katup-katup biasanya diperlukan inti. Inti ditempatkan dalam rongga cetak sebelum penuangan untuk membentuk permukaan bagian dalam produk dan akan dibongkar setelah cetakan membeku dan dingin. Seperti cetakan, inti harus kuat, permeabilitas baik, tahan panas dan tidak mudah hancur (tidak rapuh).

Agar inti tidak mudah bergeser pada saat penuangan logam cair, diperlukan dudukan inti (*core prints*). Dudukan inti biasanya dibuatkan pada cetakan seperti pada gambar. Pembuatan inti serupa dengan pembuatan cetakan pasir yaitu menggunakan *no-bake*, *cold-box* dan *shell*. Untuk membuat cetakan diperlukan pola sedangkan untuk membuat inti dibutuhkan kotak inti.



### 5. Operasi Pengecoran

Operasi pengecoran dengan cetakan pasir melibatkan tahapan proses perancangan produk cor, pembuatan pola dan inti, pembuatan cetakan, penuangan logam cair dan pembongkaran produk cor. Tahapan lebih rinci terlihat pada gambar Dibawah ini :



Gambar Proses Pengecoran Logam.

### 2. Logam-logam dalam pengecoran

#### Besi cor

Paduan besi yang mengandung C >: 1,7 % dan 1-3 %Si. Unsur lain dapat ditambahkan dengan maksud untuk meningkatkan sifat-sifat seperti kekuatan, kekerasan atau ketahanan korosi. Unsur yang umumnya ditambahkan yaitu Cr, Cu, Mo dan Ni. Besi cor memiliki selang *temperature* cair yang relatif lebih rendah daripada baja dan relatif lebih “encer” ketika cair. Sifat mekanik besi cor tergantung pada jenis struktur mikronya yaitu bentuk dan distribusi elemen-elemen penyusunnya. Salah satu elemen yang memiliki pengaruh yang berarti adalah grafit. Jumlah, ukuran dan bentuk grafit mempengaruhi kekuatan dan keuletan besi cor. Selain grafit, matriks juga ikut mempengaruhi sifat mekaniknya. Matriks

besi cor sama dengan yang terdapat pada baja, yaitu feritik, perlitik, feritik+perlitik dan martensitik. Matriks yang terjadi tergantung pada :

- a. Komposisi kimia
- b. Laju pendinginan, dan
- c. Proses perlakuan panas

Ada lima jenis besi cor :

- a. Besi cor kelabu (*grey cast iron*)
- b. Besi cor malleable (*malleable cast iron*)
- c. Besi cor putih (*white cast iron*)
- d. Besi cor nodular (*nodular/ductile cast iron*)
- e. Compacted graphite cast iron (memiliki struktur *mikro* antara besi cor, Kelabu dan besi cor *nodular*).

Sifat mekanik :

- 45 -75 ksi (kekuatan tarik)
- 35 – 60 ksi (kekuatan luluh)
- 1 – 6% (perpanjangan)

Sifat matriks dan karakter grafit diperoleh dari kesetimbangan :

- a. Komposisi kimia
- b. Derajat *inokulasi*
- c. Laju pembekuan
- d. Pengaturan laju pendinginan

### 3. Proses Peleburan Logam

Peleburan logam merupakan aspek terpenting dalam operasi-operasi pengecoran karena berpengaruh langsung pada kualitas produk cor. Pada proses peleburan, mula-mula muatan yang terdiri dari logam, unsur-unsur paduan dan material lainnya seperti *fluks* dan unsur pembentuk terak dimasukkan kedalam tungku. *Fluks* adalah senyawa inorganic yang dapat “membersihkan” logam cair dengan menghilangkan gas-gas yang ikut terlarut dan juga unsur-unsur pengotor (*impurities*). *Fluks* memiliki beberapa kegunaan yang tergantung pada logam yang dicairkan, seperti pada paduan aluminium terdapat *cover fluxes* (yang menghalangi oksidasi

dipermukaan alumunium cair), *Cleaning fluxes*, *drossing fluxes*, *refining fluxes*, dan *wall cleaning fluxes*.

Tungku-tungku peleburan yang biasa digunakan dalam industri pengecoran logam adalah tungku busur listrik, tungku induksi, tungku krusibel, dan tungku *kupola*.

#### F. Metode Pembelajaran

Eksperimen, ceramah, diskusi.

#### G. Langkah Pembelajaran

Langkah	Aktifitas guru	Aktivitas Siswa
<b>Pendahuluan (30 Menit)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Memulai pembelajaran dengan salam dan doa</li> <li>❖ Mengecek kesiapan siswa dengan:               <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Bertanya kepada siswa mengenai kehadiran siswa.</li> <li>➢ Bertanya kepada siswa: sudah siap untuk mengikuti pembelajaran hari ini.</li> </ul> </li> <li>❖ Menyampaikan tujuan pembelajaran diantaranya diharapkan:               <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mendeskripsikan proses pengecoran didalam suatu praktek.</li> <li>2. Mengklasifikasikan bahan-bahan dan peralatan pengecoran yang sesuai.</li> <li>3. Menuliskan kesimpulan sementara (inferensi) berdasarkan apa yang telah diamati.</li> <li>4. Memprediksi kejadian yang mungkin terjadi jika crop dan drag tidak terpasang dengan baik.</li> </ol> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Menjawab salam dan berdoa</li> <li>❖ Siswa menjawab.</li> <li>❖ Jawaban siswa: sudah siap.</li> <li>➢ Memperhatikan informasi yang disampaikan oleh guru</li> <li>➢ Mencermati dan memahami tujuan pembelajaran.</li> </ul>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>5. Mengidentifikasi bahan-bahan dan alat yang terkait.</li> <li>6. Menuliskan data proses pengecoran dengan baik dan benar.</li> <li>7. Siswa dapat menyimpulkan percobaan.</li> <li>8. Menguasai pembentukan komponen dari alumunium melalui pengecoran langsung.</li> <li>9. Menguasai keterampilan pembentukan material melalui proses pengecoran.</li> <li>10. Menerapkan konsep pengecoran.</li> </ol>	
<b>Kegiatan Inti</b> <b>(75 Menit)</b>	<b>Siklus belajar 5E</b> <b>❖ Engagement (Pengikatan)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Siswa diberikan pengetahuan terhadap pengecoran logam.</li> <li>➤ Apa yang kalian ketahui dari pengertian pengecoran dan sebutkan beberapa contoh dari hasil pengecoran?</li> <li>➤ Guru memberikan sebuah tayangan video dan demontrasi dari pengecoran logam.</li> </ul> <b>❖ Exploration (Eksplorasi)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guru menunjuk dan meminta siswa untuk menyimpulkan sementara berdasarkan apa yang telah mereka lakukan dan amati.</li> </ul> <b>❖ Explanation (Penjelasan)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guru memberikan kesempatan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Siswa menjawab dengan pengetahuan yang mereka miliki.</li> <li>➤ Siswa memperhatikan tayangan video dan demonstrasi yang diberikan oleh guru.</li> <li>➤ Siswa menjawab dan menyimpulkan dari pengamatan yang diperoleh dari video yang telah ditayangkan</li> <li>➤ Siswa menjabarkan informasi yang telah didapat dari video diatas.</li> </ul>

	<p>kepada siswa untuk menemukan informasi penting setelah menyaksikan video diatas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guru meminta siswa untuk memberikan contoh lain dari benda yang melalui proses pengecoran.</li> </ul> <p>❖ <b>Elaboration (Elaborasi)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guru meminta siswa untuk menerapkan, berlatih dan mentransfer pengetahuan yang baru diperolehnya dengan cara mengimplementasikannya dibengkel.</li> <li>➤ Siswa mempraktikan dengan bahan-bahan dan alat-alat yang sudah disiapkan sesuai dengan langkah kerja yang telah disediakan dilembar kerja siswa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Siswa menyebutkan contoh lain benda yang melalui proses pengecoran.</li> <li>➤ Siswa sangat antusias untuk menerapkan pengetahuan yang telah didapat</li> <li>➤ Siswa menerapkan dan berlatih pengetahuan yang telah didapat.</li> <li>➤ Siswa mempraktikan sesuai langkah kerja yang ada dilembar kerja siswa.</li> </ul>
<b>Penutup (30 Menit)</b>	<p>❖ <b>Evaluation (Evaluasi)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guru meminta siswa untuk menyimpulkan hasil kegiatan yang telah dilakukan didalam lembar kerja siswa</li> <li>➤ Guru menyimpulkan hasil pembelajaran yang telah dilakukan.</li> <li>➤ Guru mengakhiri pembelajaran dengan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Siswa menyimpulkan hasil kegiatan yang telah dilakukan kedalam lembar kerja siswa</li> <li>➤ Siswa memperhatikan yang disampaikan oleh guru.</li> <li>➤ Mengakhiri pembelajaran dengan salam dan doa.</li> </ul>

	salam dan doa.	
--	----------------	--

#### H. Alat dan Bahan

- Alat :
  1. Laptop
  2. Spidol
  3. White board
- Bahan
  1. Buku Teknik Pemesinan Jilid 2

Mengetahui,  
Guru Pembimbing


Djuweni, Spd  
NIP. 19560513 1982031007

Kebumen, Mei 2013  
Praktikan,


Candra Kurnia Pratama  
NIM. 09503244031

## LAMPIRAN 3

## DRAFT HASIL AKHIR LKS



**LEMBAR KEGIATAN SISWA**  
**[LKS]**  
**PENGECORAN LOGAM**



**Materi Pengecoran Logam**  
 **SMK Relac X Semester 2**

## **Lembar Kegiatan Siswa (LKS)**

### **Pengecoran Logam**

#### **TUJUAN**

1. Mendeskripsikan proses pengecoran dalam suatu praktek.
2. Mengklasifikasikan bahan-bahan dan peralatan pengecoran logam yang telah disesuaikan untuk kebutuhan pengecoran.
3. Menuliskan kesimpulan sementara (inferensi) berdasarkan apa yang telah diamati.
4. Memprediksi kejadian yang mungkin terjadi jika crop dan drag tidak terpasang dengan baik.
5. Mengidentifikasi bahan-bahan dan alat yang terkait.
6. Menuliskan data proses pengecoran dengan baik dan benar.
7. Siswa dapat menyimpulkan hasil percobaan pengecoran logam.
8. Menguasai pembentukan komponen dari alumunium melalui pengecoran langsung.
9. Menguasai keterampilan pembentukan material melalui proses pengecoran.
10. Menerapkan konsep pengecoran.

#### **DESKRIPSI TEORI**

#### **PENGUJIAN LOGAM SUB BAB PENGECCORAN LOGAM**

Dalam proses pengecoran logam, ada beberapa tahapan yang harus dilaksanakan untuk menghasilkan sebuah produk cetakan dari logam. Sebelum menuju proses pengecoran, terlebih dahulu perlu kita ketahui pengertian dari pengecoran itu sendiri.





Pengecoran logam adalah proses pembuatan benda kerja dari logam, dengan cara memanaskan logam hingga melebur atau meleleh yang kemudian dituangkan ke dalam cetakan. Bahan – bahan logam yang akan dilebur dipanaskan dalam dapur pemanas dengan temperatur tertentu hingga mencair atau melebur. Pengecoran logam dapat dilakukan untuk bermacam-macam logam, seperti besi, baja paduan tembaga(perunggu, kuningan, perunggu alumunium, dan lain sebagainya), paduan ringan (paduan alumunium, paduan magnesium), serta paduan lain, semisal paduan seng, monel (paduan nikel dengan tembaga), hasteloy (paduan yang mengandung molibdenum, crom, dan silikon), dan sebagainya.

#### 4. Pengecoran Cetakan Pasir

Pengecoran dengan cetakan pasir melibatkan aktivitas-aktivitas seperti menempatkan pola dalam kumpulan pasir untuk membentuk rongga cetak, membuat sistem saluran, mengisi rongga cetak dengan logam cair, membiarkan logam cair membeku, membongkar cetakan yang berisi produk *cord* an membersihkan produk cor. Hingga sekarang, proses pengecoran dengan cetakan pasir masih menjadi andalan industri pengecoran terutam industri-industri kecil. Tahapan yang lebih umum tentang pengecoran cetakan pasir.

##### 1. Pasir

Kebanyakan pasir yang digunakan dalam pengecoran adalah pasir silika ( $\text{SiO}_2$ ). Pasir merupakan produk dari hancurnya batuan dalam jangka waktu lama. Alasan pemakaian pasir sebagai bahan cetakan adalah karena murah dan ketahanannya terhadap temperature tinggi. Ada dua jenis pasir yang umum digunakan yaitu *naturally bonded(banks sands)* dan *synthetic (lake sands)*. Karena komposisinya mudah diatur, pasir sinetik lebih disukai oleh banyak industri pengecoran.

Pemilihan jenis pasir untuk cetakan melibatkan bebrapa faktor penting seperti bentuk dan ukuran pasir. Sebagai contoh , pasir halus

dan bulat akan menghasilkan permukaan produk yang mulus/halus. Untuk membuat pasir cetak selain dibutuhkan pasir juga pengikat (*bentonit atau clay/lempung*) dan air. Ketiga Bahan tersebut diaduk dengan komposisi tertentu dan siap dipakai sebagai bahan pembuat cetakan.

## 2. Jenis Cetakan Pasir

Ada tiga jenis cetakan pasir yaitu *green sand*, *cold-box* dan *no-bake mold*. Cetakan yang banyak digunakan dan paling murah adalah jenis *green sand mold* (cetakan pasir basah). Kata “basah” dalam cetakan pasir basah berarti pasir cetak itu masih cukup mengandung air atau lembab ketika logam cair dituangkan ke cetakan itu. Istilah lain dalam cetakan pasir adalah *skin dried*. Cetakan ini sebelum dituangkan logam cair terlebih dahulu permukaan dalam cetakan dipanaskan atau dikeringkan. Karena itu kekuatan cetakan ini meningkat dan mampu untuk diterapkan pada pengecoran produk-produk yang besar.

Dalam cetakan kotak dingin (*box-cold-mold*), pasir dicampur dengan pengikat yang terbuat dari bahan organik dan in-organik dengan tujuan lebih meningkatkan kekuatan cetakan. Akurasi dimensi lebih baik dari cetakan pasir basah dan sebagai konsekuensinya jenis cetakan ini lebih mahal.

Dalam cetakan yang tidak dikeringkan (*no-bake mold*), resin sintetik cair dicampurkan dengan pasir dan campuran itu akan mengeras pada temperatur kamar. Karena ikatan antar pasir terjadi tanpa adanya pemanasan maka seringkali cetakan ini disebut juga *cold-setting processes*. Selain diperlukan cetakan yang tinggi, beberapa sifat lain cetakan pasir yang perlu diperhatikan adalah permeabilitas cetakan (kemampuan untuk melakukan udara/gas).

## 3. Pola

Pola merupakan gambaran dari bentuk produk yang akan dibuat. Pola dapat dibuat dari kayu, *plastic/polimer* atau logam. Pemilihan

material pola tergantung pada bentuk dan ukuran produk cor, akurasi dimensi, jumlah produk cor dan jenis proses pengecoran yang digunakan.

Jenis-jenis pola :

a. Pola tunggal (*one pice pattern / solid pattern*)

Biasanya digunakan untuk bentuk produk yang sederhana dan jumlah produk sedikit. Pola ini dibuat dari kayu dan tentunya tidak mahal.

b. Pola terpisah (*spilt pattern*)

Terdiri dari dua buah pola yang terpisah sehingga akan diperoleh rongga cetak dari masing-masing pola. Dengan pola ini, bentuk produk yang dapat dihasilkan rumit dari pola tunggal.

c. *Match-plate pattern*

Jenis ini populer yang digunakan di industri. Pola “terpasang jadi satu” dengan suatu bidang datar dimana dua buah pola atas dan bawah dipasang berlawanan arah pada suatu pelat datar. Jenis pola ini sering digunakan bersama-sama dengan mesin pembuatan cetakan dan dapat menghasilkan laju produksi yang tinggi untuk produk-produk kecil.

#### 4. Inti

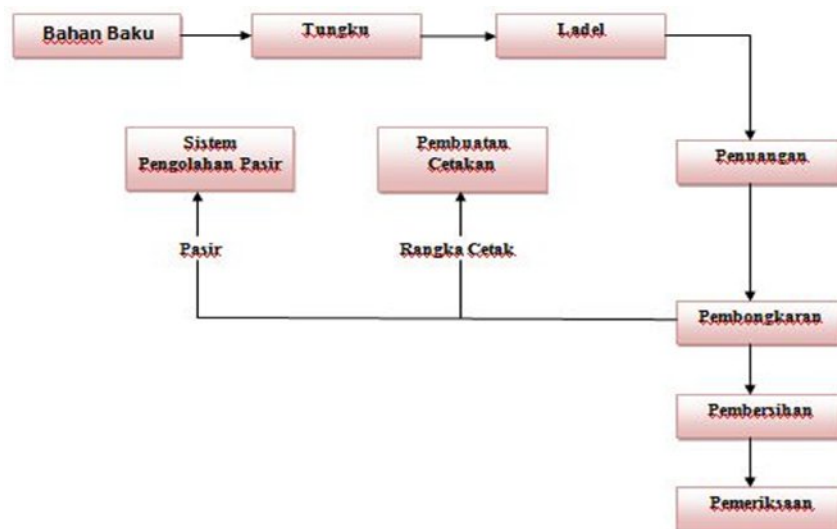
Untuk produk cor yang memiliki lubang/rongga seperti pada blok mesin kendaraan atau katup-katup biasanya diperlukan inti. Inti ditempatkan dalam rongga cetak sebelum penuangan untuk membentuk permukaan bagian dalam produk dan akan dibongkar setelah cetakan membeku dan dingin. Seperti cetakan, inti harus kuat, permeabilitas baik, tahan panas dan tidak mudah hancur (tidak rapuh).

Agar inti tidak mudah bergeser pada saat penuangan logam cair, diperlukan dudukan inti (*core prints*). Dudukan inti biasanya dibuatkan pada cetakan seperti pada gambar. pembuatan inti serupa

dengan pembuatan cetakan pasir yaitu menggunakan *no-bake*, *cold-box* dan *shell*. Untuk membuat cetakan diperlukan pola sedangkan untuk membuat inti dibutuhkan kotak inti.

### 5. Operasi Pengecoran

Operasi pengecoran dengan cetakan pasir melibatkan tahapan proses perancangan produk cor, pembuatan pola dan inti, pembuatan cetakan, penuangan logam cair dan pembongkaran produk cor. Tahapan lebih rinci terlihat pada gambar Dibawah ini :



**Gambar Proses Pengecoran Logam.**

Setelah proses perancangan produk cor yang menghasilkan gambar teknik produk dilanjutkan dengan tahapan-tahapan berikutnya :

- Menyiapkan bidang dasar datar atau pelat datar dan meletakkan pola atas (*cope*) yang sudah ada dudukan inti dipermukaan pelat datar tadi.
- Seperti pada langkah c, untuk cetakan bagian bawah (*drag*) beserta sistem saluran.
- Menyiapkan kotak inti (untuk pembuatan inti)

- d. Inti yang telah jadi disatukan (inti yang dibuat berupa inti setengah atau paroan inti)
- e. Pola atas yang ada dipermukaan pelat datar ditutupi oleh rangka cetak atas (*cope*) dan ditambahkan system saluran seperti saluran masuk dan saluran tambahan (*riser*). Selanjutnya diisi dengan pasir cetak.
- f. Setelah diisi pasir cetak dan dipadatkan, pola dan system saluran dilepaskan dari cetakan
- g. Giliran *drag* diisi pasir cetak setelah menempatkan rangka cetak diatas pola dan pelat datar.
- h. Setelah diisi pasir cetak dan dipadatkan, pola dilepaskan dari cetakan
- i. Inti ditempatkan padaudukan inti yang ada pada *drag*.
- j. *Cope* dipasangkan pada *drag* dan dikunci kemudian dituangkan logam cair.
- k. Setelah membeku dan dingin, cetakan dibongkar dan produk cor dibersihkan dari sisa-sisa pasir cetak.
- l. Sistem saluran dihilangkan dari produk cor dengan berbagai metoda dan produk cor siap untuk diperlakukan lebih lanjut.

Dalam teknik pengecoran logam fluiditas tidak diartikan sebagai kebalikan dari viskositas, akan tetapi berarti kemampuan logam cair untuk mengisi ruang-ruang dalam rongga cetak. Fluiditas tidak dapat dikaitkan secara langsung dengan sifat-sifat fisik secara individu, karena besaran ini diperoleh dari pengujian yang merupakan karakteristik rata-rata dari beberapa sifat-sifat fisik dari logam cair.

Ada dua faktor yang mempengaruhi fluiditas logam cair, yaitu temperatur dan komposisi unsur. Temperatur penuangan secara teoritis harus sama atau diatas garis liquidus. Jika temperatur penuangan lebih rendah, kemungkinan besar terjadi *solidifikasi*

didalam *gating* sistem dan rongga cetakan tidak terisi penuh. Cacat ini disebut juga dengan nama misrun. Cacat lain yang bisa terjadi jika temperatur penuangan terlalu rendah adalah laps dan seams. Yaitu benda cor yang dihasilkan seakan-akan membentuk alur-alur aliran kontinu logam yang masuk kedalam rongga cetak, dimana alur satu dengan alur lain berdampingan daya ikatannya tidak begitu baik. Jika temperatur penuangan terlalu tinggi pasir yang terdapat pada dinding *gating* sistem dan rongga cetakan mudah lepas sewaktu bersentuhan dengan logam cair dan permukaannya menjadi kasar. Terjadi reaksi yang cepat antara logam tuang, dengan zat padat, cair dan gas didalam rongga cetakan. Dari pengujian ini dapat dicari daerah temperatur penuangan yang menghasilkan produk dengan cacat yang seminim mungkin.

## 5. Logam-logam dalam pengecoran

### Besi cor

Paduan besi yang mengandung C  $>$ : 1,7 % dan 1-3 %Si. Unsur lain dapat ditambahkan dengan maksud untuk meningkatkan sifat-sifat seperti kekuatan, kekerasan atau ketahanan korosi. Unsur yang umumnya ditambahkan yaitu Cr, Cu, Mo dan Ni. Besi cor memiliki selang *temperature* cair yang relatif lebih rendah daripada baja dan relatif lebih “encer” ketika cair. Sifat mekanik besi cor tergantung pada jenis struktur mikronya yaitu bentuk dan distribusi elemen-elemen penyusunnya. Salah satu elemen yang memiliki pengaruh yang berarti adalah grafit. Jumlah, ukuran dan bentuk grafit mempengaruhi kekuatan dan keuletan besi cor. Selain grafit, matriks juga ikut mempengaruhi sifat mekaniknya. Matriks besi cor sama dengan yang terdapat pada baja, yaitu feritik, perlitik, feritik+perlitik dan martensitik. Matriks yang terjadi tergantung pada :

#### a. Komposisi kimia

- b. Laju pendinginan, dan
- c. Proses perlakuan panas

Ada lima jenis besi cor :

- a. Besi cor kelabu (*grey cast iron*)
- b. Besi cor malleable (*malleable cast iron*)
- c. Besi cor putih (*white cast iron*)
- d. Besi cor nodular (*nodular/ductile cast iron*)
- e. Compacted graphite cast iron (memiliki struktur *mikro* antara besi cor, Kelabu dan besi cor *nodular*).

Sifat mekanik :

- 45 -75 ksi (kekuatan tarik)
- 35 – 60 ksi (kekuatan luluh)
- 1 – 6% (perpanjangan)

Sifat matriks dan karakter grafit diperoleh dari kesetimbangan :

- a. Komposisi kimia
- b. Derajat *inokulasi*
- c. Laju pembekuan
- d. Pengaturan laju pendinginan

## 6. Proses Peleburan Logam

Peleburan logam merupakan aspek terpenting dalam operasi-operasi pengecoran karena berpengaruh langsung pada kualitas produk cor. Pada proses peleburan, mula-mula muatan yang terdiri dari logam, unsur-unsur paduan dan material lainnya seperti *fluks* dan unsur pembentuk terak dimasukkan kedalam tungku. *Fluks* adalah senyawa inorganic yang dapat “membersihkan” logam cair dengan menghilangkan gas-gas yang ikut terlarut dan juga unsur-unsur pengotor (*impurities*). *Fluks* memiliki beberpa kegunaan yang tergantung pada logam yang dicairkan, seperti pada paduan alumunium terdapat *cover fluxes* (yang menghalangi oksidasi dipermukaan alumunium

cair), *Cleaning fluxes*, *drossing fluxes*, *refining fluxes*, dan *wall cleaning fluxes*.

Tungku-tungku peleburan yang biasa digunakan dalam industri pengecoran logam adalah tungku busur listrik, tungku induksi, tungku krusibel, dan tungku *kupola*.



## STRATEGI 5E

### **A. *Engagement* (Pengikatan)**

1. Apa yang kalian ketahui dari pengertian pengecoran dan sebutkan beberapa contoh dari hasil pengecoran?

.....

.....

.....

2. Perhatikan tayangan video dan demonstrasi berikut ini?

### **B. *Exploration* (Eksplorasi)**

1. Apa yang dapat kalian simpulkan dari video dan demonstrasi yang telah ditayangkan tadi?

.....

.....

.....

### **C. *Explanation* (Penjelasan)**

1. Informasi penting apa yang dapat kalian peroleh setelah menyaksikan video diatas?

.....

.....

.....

2. Sebutkan contoh lain benda yang sering kalian jumpai berkaitan dengan bidang teknik yang telah kalian pelajari sebelumnya? sebutkan?

.....

.....

.....

.....

### **D. *Elaboration* (Elaborasi)**

1. Bahan dan peralatan praktik:

- a. Skrap alumunium
- b. Pola dari logam dan pasir cetak
- c. Rangka cetak
- d. Dapur peleburan

- e. Stopwatch
- f. Jangka sorong
- g. Gergaji tangan

## 2. Langkah Kerja:

- a. Siapkan rangka cetak untuk kup dan drag, pola cetak, dan pasir cetak yang telah diayak.
- b. Ukurlah pola dengan jangka sorong.
- c. Buatlah cetakan dari pola pada drag.
- d. Buatlah cetakan dari pola yang sama pada kup berikut saluran masuk dan keluar.
- e. Siapkan dan timbang terlebih dahulu sekrap alumunium yang akan dilebur.
- f. Siapkan tungku peleburan dan kowi, masukan sekrap alumunium ke dalam kowi, dan cairkan di dalam tungku peleburan.(Siapkan stopwatch)
- g. Tuangkan alumunium cair kedalam cetakan, sampai keluar dari saluran keluar, hitung waktu penuangan dengan stopwatch.
- h. Bongkar pasir cetak, bersihkan coran, kemudian timbang beratnya.
- i. Potong saluran masuk dan turun dari coran, kemudian lakukan finishing pada coran.
- j. Timbang dan ukurlah coran yang telah difinishing.

## 3. Data Pengamatan:

Pengamatan	Jawaban
Bahan yang digunakan	
Berat Sekrap Alumunium yang akan dilebur	(Gram)
Waktu peleburan	(Menit)
Waktu Penuangan	(Menit)
Berat coran sebelum dipotong saluran masuk dan turunnya	(Gram)
Berat coran setelah finishing	(Gram)

## E. Evaluation (Evaluasi)

1. Kesimpulan apa yang kalian dapatkan dari hasil kegiatan praktek pengecoran logam

.....

.....

.....

.....

#### LAMPIRAN 4

##### LEMBAR PENILAIAN VALIDASI KUALITAS ISI MATERI LKS

Kriteria Penilaian: 4 = Sangat Setuju, 3 = Setuju, 2 = Tidak Setuju, 1 = Sangat Tidak Setuju

Berilah tanda check (√) pada salah satu kriteria penilaian yang paling sesuai dengan pendapat anda yang terkait pernyataan

No	Pernyataan	Kriteria Penilaian				Saran
		4	3	2	1	
1.	Tujuan pembelajaran dirumuskan dengan jelas dan menggunakan kata kerja operasional					
2.	Tujuan pembelajaran sesuai dengan kurikulum tingkat satuan pendidikan (KTSP)					
3.	Tujuan percobaan yang diberikan pada LKS membimbing siswa untuk mengoptimalkan ketrampilan proses					
4.	Tujuan pembelajaran yang diberikan sangat jelas					
5.	Pemilihan alat dan bahan percobaan sesuai dengan tujuan, materi dan karakteristik siswa					
6.	Masalah disajikan terkait dengan tujuan sehingga dapat mengembangkan daya nalar siswa					
7.	Kalimat yang digunakan dalam LKS sederhana, lugas dan mudah dipahami siswa					
8.	LKS ditulis dengan bahasa Indonesia sesuai dengan EYD					
9.	Langkah siswa kerja yang disajikan mampu merangsang siswa untuk melakukan percobaan					
10.	Langkah kerja dapat membantu siswa dalam mengoptimalkan					

	ketrampilan proses siswa					
11.	Langkah kerja yang disajikan mampu merangsang siswa untuk menganalisis hasilnya					
12.	Pertanyaan yang disajikan sesuai dengan percobaan					
13.	Analisis dapat membantu siswa dalam menyimpulkan hasil percobaan					
14.	Pembahasan disajikan terkait dengan hipotesis yang dibuat dapat mengembangkan daya nalar					
15.	Kesimpulan disajikan secara terbuka sehingga dapat menimbulkan kreatifitas siswa					
16.	Evaluasi yang disajikan dapat meningkatkan pemahaman konsep					

Validasi kesesuaian isi dalam LKS:

Kaidah penulisan (ejaan) : jelas/tidak jelas

Kejelasan instrumen : jelas/tidak jelas

Sistematika : runtut/tidak runtut

Kesesuaian isi : sesuai/tidak sesuai

Secara keseluruhan instrumen ini layak/tidak layak sebagai LKS

Yogyakarta, Mei 2013

IDENTITAS

Nama :

Kualifikasi dan tugas : AHLI MATERI

---

NIP.

## LAMPIRAN 5

### LEMBAR PENILAIAN VALIDASI KUALITAS LKS

Kriteria Penilaian: 4 = Sangat Setuju, 3 = Setuju, 2 = Tidak Setuju, 1 = Sangat Tidak Setuju

Berilah tanda check (√) pada salah satu kriteria penilaian yang paling sesuai dengan pendapat anda yang terkait pernyataan

No	Pernyataan	4	3	2	1	Saran
1	LKS ditulis dengan bahasa Indonesia sesuai dengan EYD					
2	Petunjuk dalam LKS sudah lengkap dan mudah dipahami					
3	Model LKS ini menarik untuk dipelajari					
4	Bahasa yang digunakan dalam LKS mudah dipahami dan dilaksanakan					
5	Alat yang digunakan sudah sesuai untuk siswa SMK					

Secara keseluruhan instrumen ini layak/tidak layak sebagai LKS

Yogyakarta, Mei 2013

IDENTITAS

Nama :  
Kualifikasi dan tugas : AHLI MATERI

\_\_\_\_\_  
NIP.

## LAMPIRAN 6

### LEMBAR EVALUASI KUALITAS ISI MATERI LKS

Kriteria Penilaian: 4 = Sangat Setuju, 3 = Setuju, 2 = Tidak Setuju, 1 = Sangat Tidak Setuju

Berilah tanda check (✓) pada salah satu kriteria penilaian yang paling sesuai dengan pendapat anda yang terkait pernyataan

No	Pernyataan	Kriteria Penilaian				Saran
		4	3	2	1	
1.	Tujuan pembelajaran dirumuskan dengan jelas dan menggunakan kata kerja operasional	✓				
2.	Tujuan pembelajaran sesuai dengan kurikulum tingkat satuan pendidikan (KTSP)		✓			
3.	Tujuan percobaan yang diberikan pada LKS membimbing siswa untuk mengoptimalkan ketrampilan proses	✓				
4.	Tujuan pembelajaran yang diberikan sangat jelas	✓	✓			
5.	Pemilihan alat dan bahan percobaan sesuai dengan tujuan, materi dan karakteristik siswa	✓				
6.	Masalah disajikan terkait dengan tujuan sehingga dapat mengembangkan daya nalar siswa	✓				
7.	Kalimat yang digunakan dalam LKS sederhana, lugas dan mudah dipahami siswa	✓	✓			
8.	LKS ditulis dengan bahasa Indonesia sesuai dengan EYD		✓			
9.	Langkah siswa kerja yang disajikan mampu merangsang siswa untuk melakukan percobaan		✓			
10.	Langkah kerja dapat membantu siswa dalam mengoptimalkan ketrampilan proses siswa		✓			
11.	Langkah kerja yang disajikan mampu merangsang siswa untuk menganalisis hasilnya	✓	✓			
12.	Pertanyaan yang disajikan sesuai dengan percobaan	✓				
13.	Analisis dapat membantu siswa dalam menyimpulkan hasil percobaan	✓				
14.	Pembahasan disajikan terkait dengan hipotesis yang dibuat					

### LEMBAR EVALUASI KUALITAS ISI MATERI LKS

Kriteria Penilaian: 4 = Sangat Setuju, 3 = Setuju, 2 = Tidak Setuju, 1 = Sangat Tidak Setuju

Berilah tanda check (✓) pada salah satu kriteria penilaian yang paling sesuai dengan pendapat anda yang terkait pernyataan

	dapat mengembangkan daya nalar		✓			
15.	Kesimpulan disajikan secara terbuka sehingga dapat menimbulkan kreatifitas siswa		✓			
16.	Evaluasi yang disajikan dapat meningkatkan pemahaman konsep	✓				

Validasi kesesuaian isi dalam LKS:

Kaidah penulisan (ejaan) : jelas/tidak jelas

Kejelasan instrumen : jelas/tidak jelas

Sistematika : runtut/tidak runtut

Kesesuaian isi : sesuai/tidak sesuai


Secara keseluruhan instrumen ini layak/tidak layak sebagai LKS

Yogyakarta, Mei 2013

#### IDENTITAS

Nama : DJUWENI Spd

Kualifikasi dan tugas : AHLI MATERI

  
 DJUWENI Spd  
 NIP. 195605131982031007

## LAMPIRAN 7

### LEMBAR EVALUASI KUALITAS LKS

Kriteria Penilaian: 4 = Sangat Setuju, 3 = Setuju, 2 = Tidak Setuju, 1 = Sangat Tidak Setuju

Berilah tanda check (✓) pada salah satu kriteria penilaian yang paling sesuai dengan pendapat anda yang terkait pernyataan

No	Pernyataan	4	3	2	1	Saran
1	LKS ditulis dengan bahasa Indonesia sesuai dengan EYD		✓			
2	Petunjuk dalam LKS sudah lengkap dan mudah dipahami		✓			
3	Model LKS ini menarik untuk dipelajari	✓				
4	Bahasa yang digunakan dalam LKS mudah dipahami dan dilaksanakan			✓		
5	Alat yang digunakan sudah sesuai untuk siswa SMK		✓			

Secara keseluruhan instrumen ini layak/tidak layak sebagai LKS

Yogyakarta, Mei 2013

IDENTITAS

Nama

: DJUWENI Spd

Kualifikasi dan tugas

: AHLI MATERI

*Djuweni Spd*  
DJUWENI Spd

NIP. 19560513 1982031007



## LAMPIRAN 8

## LEMBAR WAWANCARA

No	Aspek yang diamati	Hasil Wawancara
A.	<b>Perangkat Pembelajaran</b>	
	1. Kurikulum Tingkat Satuan Pembelajaran (KTSP).	Kurikulum yang digunakan disesuaikan dengan kemampuan yang dimiliki oleh guru dan sekolah
	2. Silabus	Telah dibuat silabus secara khusus, Materi disampaikan berdasarkan buku pelajaran yang sesuai dengan mata diklat dan mengacu kepada peraturan KEMENDIKNAS
	3. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).	Telah dibuat sesuai dengan kompetensi/sub kompetensi dan disesuaikan dengan alokasi waktu yang ada.
B.	<b>Proses Pembelajaran</b>	
	1. Membuka pelajaran	Dibuka dengan salam,
	2. Penyajian materi	Menyampaikan materi ajar secara teori, mengajak siswa aktif dan memberi siswa pertanyaan secara acak sehingga terjadi proses tanya jawab.
	3. Metode pembelajaran	Metode yang digunakan meliputi: ceramah, tanya jawab.
	4. Penggunaan bahasa	Dominan menggunakan bahasa Indonesia, namun terkadang guru juga menggunakan bahasa daerah untuk memperjelas materi yang sedang disampaikan.
	5. Penggunaan waktu	Penggunaan waktu cukup efektif sesuai dengan waktu yang dialokasikan.
	6. Gerak	Guru berjalan aktif mendekati siswa untuk memberikan arahan serta memonitor siswa.
	7. Cara memotivasi siswa	Memberikan stimulus mengenai keterampilan yang harus diterapkan pada kehidupan sehari-hari.
	8. Teknik bertanya	Guru memberikan pertanyaan terlebih dahulu selanjutnya salah satu siswa ditunjuk untuk menjawab.

	9. Teknik penguasaan kelas	Guru menguasai kelas dengan berjalan aktif agar siswa termonitor dengan baik.
	10. Penggunaan media	Menggunakan white board
	11. Bentuk dan cara evaluasi	Evaluasi dilakukan dengan mengerjakan Lks, kemudian siswa ditunjuk secara acak untuk menyelesaikan soal.
	12. Menutup pelajaran	Ditutup dengan salam.
<b>C.</b>	<b>Perilaku siswa</b>	
	1. Perilaku siswa di dalam kelas	Di dalam kelas siswa kurang memperhatikan apa yang sedang disampaikan oleh guru.
	2. perilaku siswa di luar kelas	Kurang dalam penghayatan terhadap materi yang telah disampaikan.

## LAMPIRAN 9

### (SOAL 50 ASLI SEBELUM DI VALIDASI DENGAN ITEMAN)

#### SOAL *PRETEST-POSTEST*

##### A. Petunjuk

1. Tulis dahulu nama, kelas, nomor absen pada lembar jawaban yang telah disediakan.
2. Bacalah soal dengan cermat dan teliti sebelum anda menjawab.
3. Jumlah soal sebanyak 20 butir soal, semua harus dijawab.
4. Jawaban yang anda anggap salah dan ingin memperbaikinya, maka anda dapat memperbaikinya dengan cara seperti dibawah ini:

a   b   c   d <del>a</del> <u>diperbaiki menjadi</u> a <del>b</del> c   d <del>c</del>
--

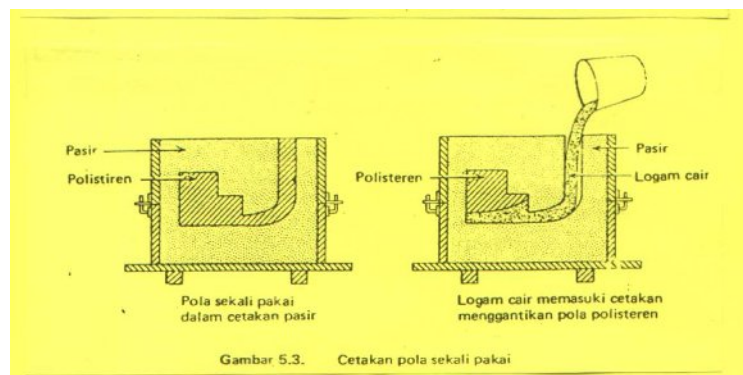
5. Selamat mengerjakan!

##### B. Soal

1. Proses pembuatan benda kerja dari logam, dengan cara memanaskan logam hingga melebur atau yang meleleh yang kemudian dituangkan ke dalam cetakan adalah.....
  - a. Pengecatan logam.
  - b. Perlakuan panas.
  - c. Pengecoran logam.
  - d. Pendinginan logam.
  - e. Perlakuan logam.
2. Pada temperatur tinggi logam bersifat lunak dan ulet, sehingga gaya pembentukan yang dibutuhkan menjadi relatif lebih kecil, maka proses pengerjaan panas diperlukan karena....
  - a. benda mengalami perubahan bentuk tanpa retak
  - b. benda bersifat keras dan rapuh akibat panas
  - c. logam mengalami perubahan sifat tetap keras
  - d. proses defleksi tidak akan terjadi pada proses panas
  - e. proses deformasi yang terjadi lebih kecil
3. Tahapan-tahapan yang dilakukan dalam proses pengecoran ada 3 tahapan, dari 3 tahapan tersebut mana yang menurut kalian benar....
  - a. Persiapan alat, persiapan bahan, dan evaluasi
  - b. Persiapan alat, proses pengecoran, dan evaluasi.
  - c. Persiapan bahan, proses pengecoran, dan evaluasi.
  - d. Proses pengecoran, persiapan alat, dan evaluasi.
  - e. Evaluasi, persiapan alat, dan persiapan bahan.

4. Jenis pola yang digunakan pada saat pengecoran dengan menggunakan cetakan pasir dilakukan dengan 2 cara, yaitu.....
  - a. Pola besar dan pola kecil.
  - b. Pola sekali pakai dan pola sejajar.
  - c. Pola yang dilakukan berulang-ulang dan pola kecil.
  - d. Pola yang digunakan berulang-ulang dan pola sekali pakai.
  - e. Jawaban a,b, c, dan d salah
5. Proses terjadinya korosi yang di karenakan oksigen yang terdapat pada atmosfir bergabung dengan logam dan membentuk lapisan oksida pada permukaan logam, disebut korosi akibat proses....
  - a. elektrolisa
  - b. fisis
  - c. kimia
  - d. mekanik
  - e. Atmosfir

Gambar dibawah ini untuk soal no. 4 dan 5



6. Pada gambar diatas adalah cetakan pola sekali pakai, keuntungan dari cetakan pola sekali pakai tersebut adalah.....
  - a. Tidak memerlukan proses pemesinan, menghemat bahan coran, dan permukaan halus.
  - b. Permukaan kasar, memerlukan proses pemesinan, dan menghemat bahan coran.
  - c. Pengecoran lebih sederhana, menghemat bahan coran, dan permukaan kasar.
  - d. Menghemat bahan coran, permukaan kasar, dan permukaan halus
  - e. Jawaban a, b, c, dan d benar semua.
7. Kerugian-kerugian dari cetakan pola sekali pakai dibawah ini benar, kecuali.....
  - a. Pola rusak setelah dilakukan pengecoran.

- b. Pada pembuatan pola tidak dilakukan proses mekanik.
  - c. Tidak ada kemungkinan untuk memeriksa keadaan rongga cetakan.
  - d. Sangat tepat untuk pengecoran benda-benda dalam jumlah kecil.
  - e. Biaya sangat mahal.
8. Baja dengan komposisi campuran kadar karbon antara 0 sampai 0,3 % disebut...
- a. baja karbon rendah
  - b. baja karbon sedang
  - c. baja karbon tinggi
  - d. baja karbon campuran
  - e. baja karbon keras
9. Pengerasan baja termasuk heat treatment disebut juga penyepuhan, saat penyepuhan logam baja dipanaskan sampai temperatur tertentu kemudian didinginkan dengan cepat di dalam ....
- a. alkohol
  - b. udara bebas
  - c. minyak
  - d. air
  - e. larutan garam
10. Pasir yang sering digunakan untuk proses pengecoran adalah....
- a. Pasir silika ( $\text{SiO}_2$ )
  - b. Pasir laut
  - c. Pasir gunung
  - d. Pasir sungai
  - e. Jawaban a, b, c, dan d benar.
11. pengujian pasir cetak dengan cara memanaskan pasir cetak kemudian didinginkan pada suhu ruangan dan dicampur dengan soda koustik konsentrasi 0,1 merupakan pengujian.....
- a. Uji kadar lempung.
  - b. Uji besar butir.
  - c. Uji kadar air.
  - d. Uji permeabilitas.
  - e. Uji kekuatan tekan.
12. Dapur tinggi adalah salah satu alat yang digunakan untuk pengolahan logam, hasil yang diperoleh pada dapur tinggi adalah ....
- a. besi kasar cair
  - b. tembaga cair
  - c. aluminium
  - d. timah
  - e. Perak

13. Salah satu proses pengujian bahan komponen mesin untuk mengetahui sifat kerapuhannya dilakukan dengan cara ....
- sistim impact test
  - sistim brinell
  - sistim rocwell
  - sistem vickers
  - sistem dinamik test
14. Pengujian kadar air pada pasir cetak 80kg yang dipanaskan pada suhu 110°C menunjukkan berat pasir berkurang menjadi 75 kg. Nilai kadar air pada pasir cetak tersebut adalah.....
- 6,25%
  - 6,50%
  - 7,25%
  - 7,50%
  - 8,25%
15. Untuk pembersihan coran dengan ukuran kecil dan sederhana menggunakan alat semprot mimis/ shot blasting jenis.....
- Barel kelompok.
  - Barel kontinyu.
  - Konveyor panggantung.
  - Meja.
  - Jungkir balik.
16. Bahan-bahan dan peralatan yang benar yang digunakan untuk proses pengecoran logam adalah.....
- Skrap alumunium
  - Pola dari logam dan pasir cetak
  - Jawaban a, b, d, dan e benar
  - Rangka cetak
  - Dapur peleburan
17. Pembuatan cetakan dilantai sering dilakukan benda cor dengan ukuran.....
- lonjong
  - Kecil
  - Sedang dan besar
  - Pipih
  - Bulat
18. Penyebab terjadinya cacat pada hasil pengecoran adalah.....
- Proses pengecoran yang tidak baik.
  - Kurangnya logam yang dicairkan
  - Banyaknya pasir yang dipakai
  - Terlalu kecil pola yang dibuat

- e. Tidak dipadatkan pasir pencetaknya
19. Ada 4 faktor yang berpengaruh atau merupakan ciri dari proses pengecoran, yaitu....
- a. Pernyataan b, c, d dan e benar semua
  - b. Adanya aliran logam cair kedalam rongga cetak
  - c. Terjadi perpindahan panas selama pembekuan dan pendinginan dari logam dalam cetakan
  - d. Pengaruh material cetakan
  - e. Pembekuan logam dari kondisi cair
20. Perlakuan panas terhadap baja agar memiliki kadar karbon yang tinggi sampai keras maksimum disebut ...
- a. full hardening
  - b. carburizing
  - c. tempering
  - d. annealing
  - e. Normalizing
21. Alat yang digunakan untuk membantu penambah udara pada saat pembakaran disebut....
- a. Angin
  - b. Blower
  - c. Piston
  - d. Serabut
  - e. Pasir
22. Jenis pola yang digunakan untuk bentuk produk yang sederhana dan jumlah produknya sedikit disebut.....
- a. Pola tunggal
  - b. Pola ganda
  - c. Pola terpisah
  - d. Match-plate pattern
  - e. Jawaban a, b, c, dan d salah
23. Di dalam industri-industri kecil terutama dalam bidang pengecoran, sering menggunakan cetakan.....
- a. lempung
  - b. logam
  - c. khusus
  - d. Pasir
  - e. Cair
24. Jenis cetakan yang digunakan pada proses cetak-tekan dengan menggunakan suhu cair rendah disebut dengan....
- a. Cetakan lempung

- b. Cetakan logam
  - c. Cetakan khusus
  - d. Cetakan pasir
  - e. Cetakan cair
25. Pola yang digunakan untuk alat pengecoran biasanya adalah menggunakan kayu, karena.....
- a. Mahal
  - b. Terlalu sederhana
  - c. Murah dan mudah dibentuk
  - d. Kurang efisien
  - e. Kecil
26. Pola logam tidak berubah bentuk dan rata-rata tidak memerlukan perawatan khusus. Jenis logam yang banyak digunakan untuk pola ialah.....
- a. Tembaga
  - b. Kuningan
  - c. Plastik
  - d. Keramik
  - e. Seng
27. Pembuatan pola untuk produk otomotif seperti poros nok atau porosengkol, yang tidak perlu diperhatikan dalam pembuatan polanya adalah....
- a. kemiringan pola
  - b. telapak inti / core
  - c. jumlah produk yang akan dibuat
  - d. penentuan tambahan penyusutan
  - e. tambahan penyelesaian pemesinan
28. Proses pembuatan pola logam dalam pembuatannya harus memperhatikan kemiringan. Besar kemiringan pola logam adalah.....
- a. 1/100
  - b. 1/200
  - c. 1/300
  - d. 1/400
  - e. 1/500
29. Pasir cetakan perlu diuji secara berkala untuk mengetahui sifat-sifatnya. Pengujian yang lazim diterapkan adalah.....
- a. Pengujian brinell
  - b. Pengujian statistik
  - c. Pengujian rockwell
  - d. Jawaban a, b, c, dan e salah



- e. Pengujian mekanik
- 30. Ada dua faktor yang mempengaruhi fluiditas logam cair, yaitu....
  - a. Komposisi air dan logam
  - b. Temperatur dan komposisi unsur.
  - c. Padat dan gas
  - d. Udara dan air
  - e. Air dan komposisi unsur
- 31. Cacat lain yang bisa terjadi jika temperatur penuangan terlalu rendah adalah.....
  - a. Berlubang
  - b. Terbakar
  - c. Mencair
  - d. Tergores
  - e. Laps dan seams
- 32. Jika temperatur penuangan terlalu tinggi pasir yang terdapat pada dinding *gating* sistem dan rongga cetakan mudah lepas sewaktu bersentuhan dengan logam cair dan permukaannya akan menjadi.....
  - a. Halus
  - b. Kasar
  - c. Cair
  - d. Mengkilap
  - e. Kusam
- 33. Inti ditempatkan dalam rongga cetak sebelum penuangan untuk membentuk permukaan bagian dalam produk dan akan dibongkar setelah cetakan....
  - a. Mencair dan panas
  - b. Dingin
  - c. Membeku dan dingin
  - d. Mencair
  - e. Panas
- 34. Agar inti tidak mudah bergeser pada saat penuangan logam cair, diperlukan....
  - a. Dudukan
  - b. Baut
  - c. Dudukan inti (*core prints*)
  - d. Mur
  - e. Cetakan
- 35. Untuk membuat cetakan diperlukan pola sedangkan untuk membuat inti dibutuhkan.....
  - a. Baut

- b. Mur
  - c. Dudukan
  - d. Cetakan
  - e. Kotak inti.
36. Untuk pembersihan coran dengan ukuran kecil dan sederhana menggunakan alat semprot mimis/ shot blasting jenis ....
- a. barel kelompok
  - b. barel kontinyu
  - c. meja
  - d. jungkir balik
  - e. konveyor pengantung
37. Suatu bahan steel ber diameter 100 mm akan dibubut dengan putaran spindle 5000 rpm berapakah kecepatan potong ( Cutting Speed ) mesin bubut tersebut ....
- a. 1550 m/min
  - b. 15500 m/min
  - c. 1575 m/min
  - d. 15750 m/min
  - e. 1567 m/min
38. Alasan pemakaian pasir sebagai bahan cetakan adalah.....
- a. Karena mahal dan mudah dicari.
  - b. Karena murah dan sulit dicari.
  - c. Karena selalu ada dipasaran
  - d. Karena ingin memakai pasir
  - e. Karena murah dan ketahanannya terhadap temperature tinggi.
39. Pemilihan jenis pasir untuk cetakan melibatkan beberapa faktor penting, antara lain....
- a. Bentuk dan ukuran pasir
  - b. Warna dan ukuran
  - c. Murah dan bentuknya bagus
  - d. Hemat biaya
  - e. Mahal dan kurang baik.
40. Proses perlakuan panas dimana besi cor dipanaskan pada temperature tertentu kemudian didinginkan perlahan –lahan dengan tujuan mengurangi kekerasan besi cor disebut ....
- a. hardening
  - b. tempering
  - c. anealing
  - d. austempering
  - e. Carburising

41. Proses kerja mesin frais adalah ....
- alat potong diam benda kerja berputar
  - benda kerja diam alat potong bergerak lurus balak – balik
  - alat potong berputar, benda kerja digerakan perlahan
  - benda kerja berputar alat potong bergerak perlahan
  - alat potong dan benda kerja berputar
42. Ruang tempat logam cair yang dituangkan kedalam cetakan disebut...
- Ruangan dalam
  - Ruangan luar
  - Dudukan
  - Inti
  - Rongga cetakan
43. Membuat rongga pada benda coran adalah fungsi dari....
- Ruangan luar
  - Ruangan dalam
  - Inti
  - Dudukan
  - Rongga dudukan
44. *Pouring basin*, merupakan lekukan pada cetakan yang fungsi utamanya adalah .....
- Memadatkan logam cair.
  - Mengurangi kecepatan logam cair masuk langsung dari ladle ke *sprue*.
  - Memberikan logam cair ke dalam cetakan
  - Memasukkan logam cair ke tungku pemanas.
  - Jawaban a, b, c, dan d benar
45. Kepala tetap yang berfungsi untuk memutar benda kerja pada sumbu utama merupakan bagian dari mesin....
- mesin bubut
  - mesin frais
  - mesin ketam
  - mesin bor
  - mesin skrap
46. Besi cor memiliki selang *temperature* cair yang relatif lebih rendah dan lebih encer ketika mencair dibanding dengan....
- Air
  - Udara
  - Benda cair
  - Gas
  - Baja

47. Senyawa inorganic yang dapat “membersihkan” logam cair dengan menghilangkan gas-gas yang ikut terlarut dan juga unsur-unsur pengotor (*impurities*) disebut....
- Gas
  - Benda cair
  - Baja
  - Benda padat
  - Fluks*
48. Tap merupakan salah satu jenis perkakas tangan yang berfungsi untuk ....
- membuat lubang
  - memotong bahan
  - membuat ulir luar
  - membuat ulir dalam
  - menyayat bahan
49. Pengujian kadar air pada pasir cetak 80 kg yang dipanaskan pada suhu 110 o C menunjukkan berat pasir berkurang menjadi 75 kg. Nilai kadar air padapasir cetak tersebut adalah ...
- 6,25%
  - 6,50 %
  - 7,25 %
  - 7,50 %
  - 8,25
50. Pengujian pasir cetak dengan cara memanaskan pasir cetak kemudian didinginkan pada suhu ruangan dan dicampur dengan soda koustik konsentrasi 0,1 merupakan pengujian...
- uji besar butir
  - uji kadar air
  - uji kadar lempung
  - uji permeabilitas
  - uji kekuatan tekan

**LAMPIRAN 10****KUNCI JAWABAN 50 SOAL**

1. C	11. C	21. B	31. B	41. A
2. B	12. A	22. E	32. E	42. D
3. D	13. A	23. B	33. E	43. E
4. E	14. B	24. C	34. E	44. C
5. C	15. A	25. C	35. C	45. A
6. A	16. D	26. E	36. E	46. D
7. B	17. B	27. E	37. C	47. D
8. A	18. C	28. A	38. D	48. E
9. C	19. B	29. E	39. E	49. B
10. C	20. E	30. C	40. A	50. D

## LAMPIRAN 11

## LEMBAR JAWABAN

Nama :  
 Absen :  
 Kelas :  
 Hari/tanggal :

**Petunjuk**

1. Bacalah soal dengan cermat dan teliti sebelum anda menjawab.
2. Jumlah soal sebanyak 20 butir soal, semua harus dijawab.
3. Soal yang ditampilkan di layar proyektor akan berubah secara otomatis selama 1 menit per soal.
4. Jawaban yang anda anggap salah dan ingin memperbaikinya, maka anda dapat memperbaikinya dengan cara seperti dibawah ini:

a	b	c	<del>d</del>	diperbaiki menjadi	a	b	<del>c</del>	<del>d</del>
---	---	---	--------------	--------------------	---	---	--------------	--------------

5. Selamat mengerjakan!

1.	a	b	c	d	e
2.	a	b	c	d	e
3.	a	b	c	d	e
4.	a	b	c	d	e
5.	a	b	c	d	e
6.	a	b	c	d	e
7.	a	b	c	d	e
8.	a	b	c	d	e
9.	a	b	c	d	e
10.	a	b	c	d	e
11.	a	b	c	d	e
12.	a	b	c	d	e
13.	a	b	c	d	e
14.	a	b	c	d	e
15.	a	b	c	d	e
16.	a	b	c	d	e
17.	a	b	c	d	e
18.	a	b	c	d	e
19.	a	b	c	d	e
20.	a	b	c	d	e
21.	a	b	c	d	e
22.	a	b	c	d	e
23.	a	b	c	d	e
24.	a	b	c	d	e
25.	a	b	c	d	e
26.	a	b	c	d	e
27.	a	b	c	d	e
28.	a	b	c	d	e
29.	a	b	c	d	e
30.	a	b	c	d	e
31.	a	b	c	d	e
32.	a	b	c	d	e
33.	a	b	c	d	e
34.	a	b	c	d	e
35.	a	b	c	d	e
36.	a	b	c	d	e
37.	a	b	c	d	e
38.	a	b	c	d	e
39.	a	b	c	d	e
40.	a	b	c	d	e
41.	a	b	c	d	e
42.	a	b	c	d	e
43.	a	b	c	d	e
44.	a	b	c	d	e
45.	a	b	c	d	e
46.	a	b	c	d	e
47.	a	b	c	d	e
48.	a	b	c	d	e
49.	a	b	c	d	e
50.	a	b	c	d	e

## LAMPIRAN 12

SOAL *PRETEST-POSTEST***C. Petunjuk**

1. Tulis dahulu nama, kelas, nomor absen pada lembar jawaban yang telah disediakan.
2. Bacalah soal dengan cermat dan teliti sebelum anda menjawab.
3. Jumlah soal sebanyak 20 butir soal, semua harus dijawab.
4. Jawaban yang anda anggap salah dan ingin memperbaikinya, maka anda dapat memperbaikinya dengan cara seperti dibawah ini:

a   b   c   d <del>a</del> diperbaiki menjadi   a <del>b</del> c   d <del>d</del>
---

5. Selamat mengerjakan!

**D. Soal**

1. Proses pembuatan benda kerja dari logam, dengan cara memanaskan logam hingga melebur atau yang meleleh yang kemudian dituangkan ke dalam cetakan adalah.....
  - a. Pengecatan logam.
  - b. Perlakuan panas.
  - c. Pengecoran logam.
  - d. Pendinginan logam.
  - e. Perlakuan logam.
2. Tahapan-tahapan yang dilakukan dalam proses pengecoran ada 3 tahapan, dari 3 tahapan tersebut mana yang menurut kalian benar....
  - a. Persiapan alat, persiapan bahan, dan evaluasi
  - b. Persiapan alat, proses pengecoran, dan evaluasi.
  - c. Persiapan bahan, proses pengecoran, dan evaluasi.
  - d. Proses pengecoran, persiapan alat, dan evaluasi.
  - e. Evaluasi, persiapan alat, dan persiapan bahan.
3. Jenis pola yang digunakan pada saat pengecoran dengan menggunakan cetakan pasir dilakukan dengan 2 cara, yaitu.....
  - a. Pola besar dan pola kecil.
  - b. Pola sekali pakai dan pola sejajar.
  - c. Pola yang dilakukan berulang-ulang dan pola kecil.
  - d. Pola yang digunakan berulang-ulang dan pola sekali pakai.
  - e. Jawaban a,b, c, dan d salah
4. Pada gambar diatas adalah cetakan pola sekali pakai, keuntungan dari cetakan pola sekali pakai tersebut adalah.....

- a. Tidak memerlukan proses pemesinan, menghemat bahan coran, dan permukaan halus.
  - b. Permukaan kasar, memerlukan proses pemesinan, dan menghemat bahan coran.
  - c. Pengecoran lebih sederhana, menghemat bahan coran, dan permukaan kasar.
  - d. Menghemat bahan coran, permukaan kasar, dan permukaan halus
  - e. Jawaban a, b, c, dan d benar semua.
5. Kerugian-kerugian dari cetakan pola sekali pakai dibawah ini benar, kecuali.....
- a. Pola rusak setelah dilakukan pengecoran.
  - b. Pada pembuatan pola tidak dilakukan proses mekanik.
  - c. Tidak ada kemungkinan untuk memeriksa keadaan rongga cetakan.
  - d. Sangat tepat untuk pengecoran benda-benda dalam jumlah kecil.
  - e. Biaya sangat mahal.
6. Pasir yang sering digunakan untuk proses pengecoran adalah....
- a. Pasir silika (SIO<sub>2</sub>)
  - b. Pasir laut
  - c. Pasir gunung
  - d. Pasir sungai
  - e. Jawaban a, b, c, dan d benar.
7. pengujian pasir cetak dengan cara memanaskan pasir cetak kemudian didinginkan pada suhu ruangan dan dicampur dengan soda koustik konsentrasi 0,1 merupakan pengujian.....
- a. Uji kadar lempung.
  - b. Uji besar butir.
  - c. Uji kadar air.
  - d. Uji permeabilitas.
  - e. Uji kekuatan tekan.
8. Pengujian kadar iar pada pasir cetak 80kg yang dipanaskan pada suhu 110°C menunjukan berat pasir berkurang menjadi 75 kg. Nilai kadar air pada pasir cetak tersebut adalah.....
- a. 6,25%
  - b. 6,50%
  - c. 7,25%
  - d. 7,50%
  - e. 8,25%
9. Untuk pembersihan coran dengan ukuran kecil dan sederhana menggunakan alat semprot mimis/ shot blasting jenis.....
- a. Barel kelompok.



- b. Barel kontinyu.
  - c. Konveyor panggantung.
  - d. Meja.
  - e. Jungkir balik.
10. Bahan-bahan dan peralatan yang benar yang digunakan untuk proses pengecoran logam adalah.....
- a. Skrap alumunium
  - b. Pola dari logam dan pasir cetak
  - c. Jawaban a, b, d, dan e benar
  - d. Rangka cetak
  - e. Dapur peleburan
11. Pembuatan cetakan dilantai sering dilakukan benda cor dengan ukuran.....
- a. lonjong
  - b. Kecil
  - c. Sedang dan besar
  - d. Pipih
  - e. Bulat
12. Penyebab terjadinya cacat pada hasil pengecoran adalah.....
- a. Proses pengecoran yang tidak baik.
  - b. Kurangnya logam yang dicairkan
  - c. Banyaknya pasir yang dipakai
  - d. Terlalu kecil pola yang dibuat
  - e. Tidak dipadatkan pasir pencetaknya
13. Ada 4 faktor yang berpengaruh atau merupakan ciri dari proses pengecoran, yaitu....
- a. Pernyataan b, c, d dan e benar semua
  - b. Adanya aliran logam cair kedalam rongga cetak
  - c. Terjadi perpindahan panas selama pembekuan dan pendinginan dari logam dalam cetakan
  - d. Pengaruh material cetakan
  - e. Pembekuan logam dari kondisi cair
14. Alat yang digunakan untuk membantu penambah udara pada saat pembakaran disebut....
- a. Angin
  - b. Blower
  - c. Piston
  - d. Serabut
  - e. Pasir
15. Jenis pola yang digunakan untuk bentuk produk yang sederhana dan jumlah produknya sedikit disebut.....

- a. Pola tunggal
  - b. Pola ganda
  - c. Pola terpisah
  - d. Match-plate pattern
  - e. Jawaban a, b, c, dan d salah
16. Di dalam industri-industri kecil terutama dalam bidang pengecoran, sering menggunakan cetakan.....
- a. lempung
  - b. logam
  - c. khusus
  - d. Pasir
  - e. Cair
17. Jenis cetakan yang digunakan pada proses cetak-tekan dengan menggunakan suhu cair rendah disebut dengan....
- a. Cetakan lempung
  - b. Cetakan logam
  - c. Cetakan khusus
  - d. Cetakan pasir
  - e. Cetakan cair
18. Pola yang digunakan untuk alat pengecoran biasanya adalah menggunakan kayu, karena.....
- a. Mahal
  - b. Terlalu sederhana
  - c. Murah dan mudah dibentuk
  - d. Kurang efisien
  - e. Kecil
19. Pola logam tidak berubah bentuk dan rata-rata tidak memerlukan perawatan khusus. Jenis logam yang banyak digunakan untuk pola ialah.....
- a. Tembaga
  - b. Kuningan
  - c. Plastik
  - d. Keramik
  - e. Seng
20. Pasir cetakan perlu diuji secara berkala untuk mengetahui sifat-sifatnya. Pengujian yang lazim diterapkan adalah.....
- a. Pengujian brinell
  - b. Pengujian statistik
  - c. Pengujian rockwell
  - d. Jawaban a, b, c, dan e salah

- e. Pengujian mekanik
- 21. Ada dua faktor yang mempengaruhi fluiditas logam cair, yaitu....
  - a. Komposisi air dan logam
  - b. Temperatur dan komposisi unsur.
  - c. Padat dan gas
  - d. Udara dan air
  - e. Air dan komposisi unsur
- 22. Cacat lain yang bisa terjadi jika temperatur penuangan terlalu rendah adalah.....
  - a. Berlubang
  - b. Terbakar
  - c. Mencair
  - d. Tergores
  - e. Laps dan seams
- 23. Jika temperatur penuangan terlalu tinggi pasir yang terdapat pada dinding *gating* sistem dan rongga cetakan mudah lepas sewaktu bersentuhan dengan logam cair dan permukaannya akan menjadi.....
  - a. Halus
  - b. Kasar
  - c. Cair
  - d. Mengkilap
  - e. Kusam
- 24. Inti ditempatkan dalam rongga cetak sebelum penuangan untuk membentuk permukaan bagian dalam produk dan akan dibongkar setelah cetakan....
  - a. Mencair dan panas
  - b. Dingin
  - c. Membeku dan dingin
  - d. Mencair
  - e. Panas
- 25. Agar inti tidak mudah bergeser pada saat penuangan logam cair, diperlukan....
  - a. Dudukan
  - b. Baut
  - c. Dudukan inti (*core prints*)
  - d. Mur
  - e. Cetakan
- 26. Untuk membuat cetakan diperlukan pola sedangkan untuk membuat inti dibutuhkan.....
  - a. Baut

- b. Mur
  - c. Dudukan
  - d. Cetakan
  - e. Kotak inti.
27. Alasan pemakaian pasir sebagai bahan cetakan adalah....
- a. Karena mahal dan mudah dicari.
  - b. Karena murah dan sulit dicari.
  - c. Karena selalu ada dipasaran
  - d. Karena ingin memakai pasir
  - e. Karena murah dan ketahanannya terhadap temperature tinggi.
28. Pemilihan jenis pasir untuk cetakan melibatkan beberapa faktor penting, antara lain....
- a. Bentuk dan ukuran pasir
  - b. Warna dan ukuran
  - c. Murah dan bentuknya bagus
  - d. Hemat biaya
  - e. Mahal dan kurang baik.
29. Ruangan tempat logam cair yang dituangkan kedalam cetakan disebut...
- f. Ruangan dalam
  - g. Ruangan luar
  - h. Dudukan
  - i. Inti
  - j. Rongga cetakan
30. Membuat rongga pada benda coran adalah fungsi dari....
- a. Ruangan luar
  - b. Ruangan dalam
  - c. Inti
  - d. Dudukan
  - e. Rongga dudukan
31. *Pouring basin*, merupakan lekukan pada cetakan yang fungsi utamanya adalah .....
- a. Memadatkan logam cair.
  - b. Mengurangi kecepatan logam cair masuk langsung dari ladle ke *sprue*.
  - c. Memberikan logam cair ke dalam cetakan
  - d. Memasukkan logam cair ke tungku pemanas.
  - e. Jawaban a, b, c, dan d benar
32. Besi cor memiliki selang *temperature* cair yang relatif lebih rendah dan lebih encer ketika mencair dibanding dengan....
- a. Air

- b. Udara
  - c. Benda cair
  - d. Gas
  - e. Baja
33. Senyawa inorganic yang dapat “membersihkan” logam cair dengan menghilangkan gas-gas yang ikut terlarut dan juga unsur-unsur pengotor (*impurities*) disebut....
- a. Gas
  - b. Benda cair
  - c. Baja
  - d. Benda padat
  - e. *Fluks*
34. Pengujian kadar air pada pasir cetak 80 kg yang dipanaskan pada suhu 110 o C menunjukkan berat pasir berkurang menjadi 75 kg. Nilai kadar air padapasir cetak tersebut adalah ...
- a. 6,25%
  - b. 6,50 %
  - c. 7,25 %
  - d. 7,50 %
  - e. 8,25
35. Pengujian pasir cetak dengan cara memanaskan pasir cetak kemudian didinginkan pada suhu ruangan dan dicampur dengan soda koustik konsentrasi 0,1 merupakan pengujian...
- a. uji besar butir
  - b. uji kadar air
  - c. uji kadar lempung
  - d. uji permeabilitas
  - e. uji kekuatan tekan

## LAMPIRAN 13

SOAL *PRETEST-POSTEST***E. Petunjuk**

1. Tulis dahulu nama, kelas, nomor absen pada lembar jawaban yang telah disediakan.
2. Bacalah soal dengan cermat dan teliti sebelum anda menjawab.
3. Jumlah soal sebanyak 20 butir soal, semua harus dijawab.
4. Jawaban yang anda anggap salah dan ingin memperbaikinya, maka anda dapat memperbaikinya dengan cara seperti dibawah ini:

a	b	c	d	<del>a</del>	diperbaiki menjadi	a	<del>b</del>	c	d	<del>a</del>	<del>b</del>	<del>c</del>	<del>d</del>
---	---	---	---	--------------	--------------------	---	--------------	---	---	--------------	--------------	--------------	--------------

5. Selamat mengerjakan!

**F. Soal**

1. Proses pembuatan benda kerja dari logam, dengan cara memanaskan logam hingga melebur atau yang meleleh yang kemudian dituangkan ke dalam cetakan adalah.....
  - a. Pengecatan logam.
  - b. Perlakuan panas.
  - c. Pengecoran logam.
  - d. Pendinginan logam.
  - e. Perlakuan logam.
2. Tahapan-tahapan yang dilakukan dalam proses pengecoran ada 3 tahapan, dari 3 tahapan tersebut mana yang menurut kalian benar....
  - a. Persiapan alat, persiapan bahan, dan evaluasi
  - b. Persiapan alat, proses pengecoran, dan evaluasi.
  - c. Persiapan bahan, proses pengecoran, dan evaluasi.
  - d. Proses pengecoran, persiapan alat, dan evaluasi.
  - e. Evaluasi, persiapan alat, dan persiapan bahan.
3. Jenis pola yang digunakan pada saat pengecoran dengan menggunakan cetakan pasir dilakukan dengan 2 cara, yaitu.....
  - a. Pola besar dan pola kecil.
  - b. Pola sekali pakai dan pola sejajar.
  - c. Pola yang dilakukan berulang-ulang dan pola kecil.
  - d. Pola yang digunakan berulang-ulang dan pola sekali pakai.
  - e. Jawaban a,b, c, dan d salah
4. Pasir yang sering digunakan untuk proses pengecoran adalah....
  - a. Pasir silika (SIO<sub>2</sub>)
  - b. Pasir laut

- c. Pasir gunung
  - d. Pasir sungai
  - e. Jawaban a, b, c, dan d benar.
5. pengujian pasir cetak dengan cara memanaskan pasir cetak kemudian didinginkan pada suhu ruangan dan dicampur dengan soda koustik konsentrasi 0,1 merupakan pengujian.....
    - a. Uji kadar lempung.
    - b. Uji besar butir.
    - c. Uji kadar air.
    - d. Uji permeabilitas.
    - e. Uji kekuatan tekan.
  6. Untuk pembersihan coran dengan ukuran kecil dan sederhana menggunakan alat semprot mimis/ shot blasting jenis.....
    - a. Barel kelompok.
    - b. Barel kontinyu.
    - c. Konveyor panggantung.
    - d. Meja.
    - e. Jungkir balik.
  7. Bahan-bahan dan peralatan yang benar yang digunakan untuk proses pengecoran logam adalah.....
    - a. Skrap alumunium
    - b. Pola dari logam dan pasir cetak
    - c. Jawaban a, b, d, dan e benar
    - d. Rangka cetak
    - e. Dapur peleburan
  8. Pembuatan cetakan dilantai sering dilakukan benda cor dengan ukuran.....
    - a. lonjong
    - b. Kecil
    - c. Sedang dan besar
    - d. Pipih
    - e. Bulat
  9. Penyebab terjadinya cacat pada hasil pengecoran adalah.....
    - a. Proses pengecoran yang tidak baik.
    - b. Kurangnya logam yang dicairkan
    - c. Banyaknya pasir yang dipakai
    - d. Terlalu kecil pola yang dibuat
    - e. Tidak dipadatkan pasir pencetaknya
  10. Ada 4 faktor yang berpengaruh atau merupakan ciri dari proses pengecoran, yaitu....
    - a. Pernyataan b, c, d dan e benar semua

- b. Adanya aliran logam cair kedalam rongga cetak
  - c. Terjadi perpindahan panas selama pembekuan dan pendinginan dari logam dalam cetakan
  - d. Pengaruh material cetakan
  - e. Pembekuan logam dari kondisi cair
11. Alat yang digunakan untuk membantu penambah udara pada saat pembakaran disebut....
- a. Angin
  - b. Blower
  - c. Piston
  - d. Serabut
  - e. Pasir
12. Jenis pola yang digunakan untuk bentuk produk yang sederhana dan jumlah produknya sedikit disebut.....
- a. Pola tunggal
  - b. Pola ganda
  - c. Pola terpisah
  - d. Match-plate pattern
  - e. Jawaban a, b, c, dan d salah
13. Di dalam industri-industri kecil terutama dalam bidang pengecoran, sering menggunakan cetakan.....
- a. lempung
  - b. logam
  - c. khusus
  - d. Pasir
  - e. Cair
14. Jenis cetakan yang digunakan pada proses cetak-tekan dengan menggunakan suhu cair rendah disebut dengan....
- a. Cetakan lempung
  - b. Cetakan logam
  - c. Cetakan khusus
  - d. Cetakan pasir
  - e. Cetakan cair
15. Pola yang digunakan untuk alat pengecoran biasanya adalah menggunakan kayu, karena.....
- a. Mahal
  - b. Terlalu sederhana
  - c. Murah dan mudah dibentuk
  - d. Kurang efisien



- e. Kecil
- 16. Pola logam tidak berubah bentuk dan rata-rata tidak memerlukan perawatan khusus. Jenis logam yang banyak digunakan untuk pola ialah.....
  - a. Tembaga
  - b. Kuningan
  - c. Plastik
  - d. Keramik
  - e. Seng
- 17. Pasir cetakan perlu diuji secara berkala untuk mengetahui sifat-sifatnya. Pengujian yang lazim diterapkan adalah.....
  - a. Pengujian brinell
  - b. Pengujian statistik
  - c. Pengujian rockwell
  - d. Jawaban a, b, c, dan e salah
  - e. Pengujian mekanik
- 18. Ada dua faktor yang mempengaruhi fluiditas logam cair, yaitu....
  - a. Komposisi air dan logam
  - b. Temperatur dan komposisi unsur.
  - c. Padat dan gas
  - d. Udara dan air
  - e. Air dan komposisi unsur
- 19. Cacat lain yang bisa terjadi jika temperatur penuangan terlalu rendah adalah.....
  - a. Berlubang
  - b. Terbakar
  - c. Mencair
  - d. Tergores
  - e. Laps dan seams
- 20. Jika temperatur penuangan terlalu tinggi pasir yang terdapat pada dinding *gating* sistem dan rongga cetakan mudah lepas sewaktu bersentuhan dengan logam cair dan permukaannya akan menjadi.....
  - a. Halus
  - b. Kasar
  - c. Cair
  - d. Mengkilap
  - e. Kusam
- 21. Inti ditempatkan dalam rongga cetak sebelum penuangan untuk membentuk permukaan bagian dalam produk dan akan dibongkar setelah cetakan....

- a. Mencair dan panas
  - b. Dingin
  - c. Membeku dan dingin
  - d. Mencair
  - e. Panas
22. Agar inti tidak mudah bergeser pada saat penuangan logam cair, diperlukan....
- a. Dudukan
  - b. Baut
  - c. Dudukan inti (*core prints*)
  - d. Mur
  - e. Cetakan
23. Untuk membuat cetakan diperlukan pola sedangkan untuk membuat inti dibutuhkan.....
- a. Baut
  - b. Mur
  - c. Dudukan
  - d. Cetakan
  - e. Kotak inti.
24. Alasan pemakaian pasir sebagai bahan cetakan adalah.....
- a. Karena mahal dan mudah dicari.
  - b. Karena murah dan sulit dicari.
  - c. Karena selalu ada dipasaran
  - d. Karena ingin memakai pasir
  - e. Karena murah dan ketahanannya terhadap temperature tinggi.
25. Pemilihan jenis pasir untuk cetakan melibatkan beberapa faktor penting, antara lain....
- a. Bentuk dan ukuran pasir
  - b. Warna dan ukuran
  - c. Murah dan bentuknya bagus
  - d. Hemat biaya
  - e. Mahal dan kurang baik.
26. Ruangan tempat logam cair yang dituangkan kedalam cetakan disebut...
- a. Ruangan dalam
  - b. Ruangan luar
  - c. Dudukan
  - d. Inti
  - e. Rongga cetakan
27. Membuat rongga pada benda coran adalah fungsi dari....
- a. Ruangan luar

- b. Ruang dalam
  - c. Inti
  - d. Dudukan
  - e. Rongga dudukan
28. *Pouring basin*, merupakan lekukan pada cetakan yang fungsi utamanya adalah .....
- a. Memadatkan logam cair.
  - b. Mengurangi kecepatan logam cair masuk langsung dari ladle ke *sprue*.
  - c. Memberikan logam cair ke dalam cetakan
  - d. Memasukkan logam cair ke tungku pemanas.
  - e. Jawaban a, b, c, dan d benar
29. Besi cor memiliki selang *temperature* cair yang relatif lebih rendah dan lebih encer ketika mencair dibanding dengan....
- a. Air
  - b. Udara
  - c. Benda cair
  - d. Gas
  - e. Baja
30. Senyawa inorganic yang dapat “membersihkan” logam cair dengan menghilangkan gas-gas yang ikut terlarut dan juga unsur-unsur pengotor (*impurities*) disebut....
- a. Gas
  - b. Benda cair
  - c. Baja
  - d. Benda padat
  - e. *Fluks*

**LAMPIRAN 14****KUNCI JAWABAN 30 SOAL**

1. C	11. B	21. E
2. D	12. E	22. E
3. E	13. B	23. C
4. C	14. C	24. D
5. C	15. C	25. E
6. A	16. E	26. D
7. D	17. E	27. E
8. B	18. C	28. C
9. C	19. B	29. D
10. B	20. E	30. D

## LAMPIRAN 15

## LEMBAR JAWABAN

Nama :  
 Absen :  
 Kelas :  
 Hari/tanggal :

**Petunjuk**

1. Bacalah soal dengan cermat dan teliti sebelum anda menjawab.
2. Jumlah soal sebanyak 20 butir soal, semua harus dijawab.
3. Soal yang ditampilkan di layar proyektor akan berubah secara otomatis selama 1 menit per soal.
4. Jawaban yang anda anggap salah dan ingin memperbaikinya, maka anda dapat memperbaikinya dengan cara seperti dibawah ini:

a	b	c	<del>d</del>	diperbaiki menjadi	a	b	<del>c</del>	<del>d</del>	<del>e</del>
---	---	---	--------------	--------------------	---	---	--------------	--------------	--------------

5. Selamat mengerjakan!

1.	a	b	c	d	e
2.	a	b	c	d	e
3.	a	b	c	d	e
4.	a	b	c	d	e
5.	a	b	c	d	e
6.	a	b	c	d	e
7.	a	b	c	d	e
8.	a	b	c	d	e
9.	a	b	c	d	e
10.	a	b	c	d	e
11.	a	b	c	d	e
12.	a	b	c	d	e
13.	a	b	c	d	e
14.	a	b	c	d	e
15.	a	b	c	d	e
16.	a	b	c	d	e
17.	a	b	c	d	e
18.	a	b	c	d	e
19.	a	b	c	d	e
20.	a	b	c	d	e
21.	a	b	c	d	e
22.	a	b	c	d	e
23.	a	b	c	d	e
24.	a	b	c	d	e
25.	a	b	c	d	e
26.	a	b	c	d	e
27.	a	b	c	d	e
28.	a	b	c	d	e
29.	a	b	c	d	e
30.	a	b	c	d	e

## LAMPIRAN 16

### PENILAIAN KATEGORI

Skor rerata dari setiap komponen penilaian diubah menjadi nilai kualitatif berdasarkan kriteria penilaian pada tabel berikut:

Tabel Kriteria Penilaian Ideal Ideal(Sukarjo, 2006: 53).

No.	Rentang skor ( $i$ )	Kategori kualitas
1.	$M_i + 1,5 SD_i < X$	Sangat Baik
2.	$M_i + 0,5 SD_i < \leq M_i + 1,5 SD_i$	Baik
3.	$M_i - 0,5 SD_i < \leq M_i + 0,5 SD_i$	Cukup
4.	$M_i - 1,5 SD_i < \leq M_i - 0,5 SD_i$	Kurang
5.	$\leq M_i - 1,5 SD_i$	Sangat Kurang

Keterangan:

$\bar{X}$  = rerata skor penilaian

$SD_i$  = standar deviasi ideal

$= (1/3) (1/2) (\text{skor tertinggi ideal} - \text{skor terendah ideal})$

$M_i$  = mean ideal

$= (1/2) (\text{skor tertinggi ideal} + \text{skor terendah ideal})$

Skor tertinggi ideal = jumlah butir soal x skor tertinggi

Skor terendah ideal = jumlah butir soal x skor terendah

### Analisis Penilaian Kategori Kualitas Isi Materi LKS

1. Kategori kualitas untuk tiap komponen

Dengan menggunakan kriteria penilaian ideal diperoleh :

$$\text{Skor tertinggi ideal} = 1 \times 4 = 4$$

$$\text{Skor terendah ideal} = 1 \times 1 = 1$$

$SD_i$  = standar deviasi ideal

$$= (1/3) \cdot (1/2) \cdot (4-1) = 0,5$$

$M_i$  = mean ideal

$$= (1/2) \cdot (4+1) = 2,5$$

$\bar{X}$  = rerata skor penilaian

No.	Rentang Skor ( $i$ )	Rentang Skor ( $i$ )	Kategori Kualitas
1	$2,5 + 1,5 \cdot 0,5 < \bar{X}$	$\bar{X} > 3,25$	Sangat Baik
2	$2,5 + 0,5 \cdot 0,5 < \bar{X} \leq 2,5 + 1,5 \cdot 0,5$	$2,75 < \bar{X} \leq 3,25$	Baik
3	$2,5 - 0,5 \cdot 0,5 < \bar{X} \leq 2,5 + 0,5 \cdot 0,5$	$2,25 < \bar{X} \leq 2,75$	Cukup
4	$2,5 - 1,5 \cdot 0,5 < \bar{X} \leq 2,5 - 0,5 \cdot 0,5$	$1,75 < \bar{X} \leq 2,25$	Kurang
5	$\bar{X} \leq 2,5 - 1,5 \cdot 0,5$	$\bar{X} \leq 1,75$	Sangat Kurang

2. Kategori kualitas isi materi untuk keseluruhan produk LKS

Dengan menggunakan kriteria penilaian ideal diperoleh :

$$\text{Skor tertinggi ideal} = 16 \times 4 = 64$$

$$\text{Skor terendah ideal} = 16 \times 1 = 16$$

$SD_i$  = standar deviasi ideal

$$= (1/3) \cdot (1/2) \cdot (64-16) = 8$$

$M_i$  = mean ideal

$$= (1/2) \cdot (64+16) = 40$$

$\bar{X}$  = rerata skor penilaian

No.	Rentang Skor ( $i$ )	Rentang Skor ( $i$ )	Kategori Kualitas
1	$40 + 1,5 \cdot 8 < \bar{X}$	$\bar{X} > 52$	Sangat Baik
2	$40 + 0,5 \cdot 8 < \bar{X} \leq 40 + 1,5 \cdot 8$	$52 < \bar{X} \leq 44$	Baik
3	$40 - 0,5 \cdot 8 < \bar{X} \leq 40 + 0,5 \cdot 8$	$36 < \bar{X} \leq 44$	Cukup
4	$40 - 1,5 \cdot 8 < \bar{X} \leq 40 - 0,5 \cdot 8$	$28 < \bar{X} \leq 36$	Kurang
5	$\bar{X} \leq 40 - 1,5 \cdot 8$	$\bar{X} \leq 28$	Sangat Kurang

3. Kategori kualitas untuk keseluruhan produk LKS

Dengan menggunakan kriteria penilaian ideal diperoleh :

$$\text{Skor tertinggi ideal} = 5 \times 4 = 20$$

$$\text{Skor terendah ideal} = 5 \times 1 = 5$$

$SD_i$  = standar deviasi ideal

$$= (1/3) \cdot (1/2) \cdot (5-4) = 2,5$$

$M_i$  = mean ideal



$$= (1/2) \cdot (20+5) = 7,5$$

$\bar{X}$  = rerata skor penilaian

No.	Rentang Skor ( $i$ )	Rentang Skor ( $i$ )	Kategori Kualitas
1	$7,5+1,5.2,5 < \bar{X}$	$\bar{X} > 11,25$	Sangat Baik
2	$7,5+0,5.2,5 < \bar{X} \leq 7,5+1,5.2,5$	$8,75 < \bar{X} \leq 11,25$	Baik
3	$7,5-0,5.2,5 < \bar{X} \leq 7,5+0,5.2,5$	$6,25 < \bar{X} \leq 8,75$	Cukup
4	$7,5-1,5.2,5 < \bar{X} \leq 7,5-0,5.2,5$	$3,75 < \bar{X} \leq 6,25$	Kurang
5	$\bar{X} \leq 7,5-1,5.2,5$	$\bar{X} \leq 3,75$	Sangat Kurang

**LAMPIRAN 17****ANALISIS DATA VALIDASI KUALITAS ISI MATERI LKS**

No	Pernyataan	Kriteria Penilaian		RATA-RATA	Kategori
		Val 1	Val 2		
1	Tujuan pembelajaran dirumuskan dengan jelas dan menggunakan kata kerja operasional	3	4	3.5	sangat baik
2	Tujuan pembelajaran sesuai dengan kurikulum tingkat satuan pendidikan (KTSP)	3	3	3	baik
3	Tujuan percobaan yang diberikan pada LKS membimbing siswa untuk mengoptimalkan ketrampilan proses	4	4	4	sangat baik
4	Tujuan pembelajaran yang diberikan sangat jelas	3	4	3.5	sangat baik
5	Pemilihan alat dan bahan percobaan sesuai dengan tujuan, materi dan karakteristik siswa	3	3	3	baik
6	Masalah disajikan terkait dengan tujuan sehingga dapat mengembangkan daya nalar siswa	4	4	4	sangat baik
7	Kalimat yang digunakan dalam LKS sederhana, lugas dan mudah dipahami siswa	3	4	3.5	sangat baik
8	LKS ditulis dengan bahasa Indonesia sesuai dengan EYD	4	4	4	sangat baik
9	Langkah siswa kerja yang disajikan mampu merangsang siswa untuk melakukan percobaan	3	3	3	baik
10	Langkah kerja dapat membantu siswa dalam mengoptimalkan ketrampilan proses siswa	4	3	3.5	sangat baik
11	Langkah kerja yang disajikan mampu merangsang siswa untuk menganalisis hasilnya	4	3	3.5	sangat baik

12	Pertanyaan yang disajikan sesuai dengan percobaan	3	3	3	baik
13	Analisis dapat membantu siswa dalam menyimpulkan hasil percobaan	3	4	3.5	sangat baik
14	Pembahasan disajikan terkait dengan hipotesis yang dibuat dapat mengembangkan daya nalar	4	4	4	sangat baik
15	Kesimpulan disajikan secara terbuka sehingga dapat menimbulkan kreatifitas siswa	3	4	3.5	sangat baik
16	Evaluasi yang disajikan dapat meningkatkan pemahaman konsep	3	3	3	baik
	Total			55.5	sangat baik

**LAMPIRAN 18****ANALISIS DATA VALIDASI KUALITAS LKS**

No	Pernyataan	Kriteria Penilaian			Kategori
		Val 1	Val 2		
1	LKS ditulis dengan bahasa Indonesia sesuai dengan EYD	3	3	3	baik
2	Petunjuk dalam LKS sudah lengkap dan mudah dipahami	4	3	3.5	sangat baik
3	Model LKS ini menarik untuk dipelajari	3	4	3.5	sangat
4	Bahasa yang digunakan dalam LKS mudah dipahami dan dilaksanakan	2	2	2	kurang baik
5	Alat yang digunakan sudah sesuai untuk siswa SMK	2	3	2.5	cukup baik
	Total			14.5	sangat baik

## LAMPIRAN 19

### DATA HASIL PRE TEST DAN POST TEST

No Urut	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	Peningkatan
1	23	77	54
2	27	83	57
3	20	77	57
4	17	83	67
5	27	87	60
6	20	73	53
7	33	83	50
8	30	80	50
9	33	80	47
10	40	87	47
11	23	87	63
12	47	93	47
13	30	77	47
14	23	83	60
15	17	77	60
16	30	70	40
17	30	80	50
18	27	77	50
19	20	80	60
20	30	83	53
21	23	80	57

22	27	83	57
23	20	77	57
24	23	87	63
25	30	83	53
26	33	87	53
27	27	77	50
28	37	83	47
29	30	77	47
30	43	80	37
31	30	80	50
32	27	87	60

## LAMPIRAN 21

### ANALISIS UJI BEDA STATISTIK

```
GET FILE='E:\JOBS DESK\SKRIPSI_CANDRA\data\YANG DIPAKE\DATA.sav'. T-TEST PAIRS=PRETEST WITH POSTTEST
(PAIRED) /CRITERIA=CI(.9500) /MISSING=ANALYSIS.
```

**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		PRETEST	POSTTEST
N		32	32
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	28.0313	79.8438
	Std. Deviation	7.06415	5.73675
Most Extreme Differences	Absolute	.171	.190
	Positive	.171	.190
	Negative	-.098	-.126
Kolmogorov-Smirnov Z		.970	1.075
Asymp. Sig. (2-tailed)		.303	.198

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

## T-Test

[DataSet1] E:\JOBS DESK\SKRIPSI\_CANDRA\data\YANG DIPAKE\DATA.sav

**Paired Samples Statistics**

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	PRETEST	28.0313	32	7.06415	1.24878
	POSTTEST	79.8438	32	5.73675	1.01412

**Paired Samples Correlations**

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	PRETEST & POSTTEST	32	.942	.000



**Paired Samples Test**

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	POSTTEST- PRETEST	51.81250	2.54555	.44999	52.73027	-50.89473	115.140	31	.000

## LAMPIRAN 21

## ANALISIS ITEMAN

[illegible]

Seq. No.	Scale -Item	Item Statistics			Alternative Statistics				
		Prop. Correct	Biser.	Point Biser.	Alt.	Prop. Endorsing	Biser.	Point Biser.	Key
1	0-1	0.469	0.474	0.378	A	0.188	-0.580	-0.400	
					B	0.125	0.064	0.040	
					C	0.469	0.474	0.378	*
					D	0.125	0.080	0.050	
					E	0.094	-0.371	-0.213	
					other	0.000	-9.000	-9.000	
2	0-2	0.406	0.139	0.110	A	0.125	-0.076	-0.047	
					B	0.406	0.139	0.110	*
		CHECK THE KEY			C	0.063	0.340	0.173	
		B was specified, D works better			D	0.156	0.329	0.217	?
					E	0.250	-0.500	-0.367	
					other	0.000	-9.000	-9.000	
3	0-3	0.313	1.000	0.837	A	0.156	-0.472	-0.311	
					B	0.188	-0.283	-0.195	
					C	0.188	-0.639	-0.441	
					D	0.313	1.000	0.837	*
					E	0.156	-0.111	-0.073	
					other	0.000	-9.000	-9.000	
4	0-4	0.438	0.644	0.512	A	0.156	-0.312	-0.206	
					B	0.188	0.121	0.083	
					C	0.094	-0.332	-0.191	
					D	0.125	-0.759	-0.472	
					E	0.438	0.644	0.512	*
					other	0.000	-9.000	-9.000	
5	0-5	0.469	-0.177	-0.141	A	0.125	-0.014	-0.008	
					B	0.188	-0.117	-0.080	
		CHECK THE KEY			C	0.469	-0.177	-0.141	*
		C was specified, D works better			D	0.094	0.661	0.379	?
					E	0.125	-0.029	-0.018	
					other	0.000	-9.000	-9.000	
6	0-6	0.469	0.474	0.378	A	0.469	0.474	0.378	*
					B	0.125	0.064	0.040	
					C	0.156	-0.418	-0.276	
					D	0.125	0.080	0.050	
					E	0.094	-0.371	-0.213	
					other	0.031	-0.793	-0.321	



Seq. No.	Scale -Item	Item Statistics			Alternative Statistics				Key
		Prop. Correct	Biser.	Point Biser.	Alt.	Prop. Endorsing	Biser.	Point Biser.	
7	0-7	0.438	0.466	0.370	A	0.156	-0.138	-0.091	*
					B	0.438	0.466	0.370	
					C	0.125	-0.262	-0.163	
					D	0.125	-0.495	-0.308	
					E	0.125	-0.297	-0.185	
					other	0.031	-0.793	-0.321	
8	0-8	0.469	0.088	0.070	A	0.469	0.088	0.070	*
		CHECK THE KEY			B	0.188	-0.069	-0.048	?
		A was specified, C works better			C	0.063	0.314	0.159	
					D	0.094	-0.122	-0.070	
					E	0.156	-0.089	0.059	
					other	0.031	-0.793	-0.321	
9	0-9	0.219	-0.393	-0.281	A	0.125	-0.386	-0.240	?
		CHECK THE KEY			B	0.281	1.000	0.788	
		C was specified, B works better			C	0.219	-0.393	-0.281	
					D	0.156	-0.111	-0.073	
					E	0.188	-0.283	-0.195	
					other	0.031	-0.793	-0.321	
10	0-10	0.313	0.861	0.657	A	0.125	-0.386	-0.240	*
					B	0.188	-0.283	-0.195	
					C	0.313	0.861	0.657	
					D	0.156	-0.111	-0.073	
					E	0.188	-0.247	-0.170	
					other	0.031	-0.793	-0.321	
11	0-11	0.563	0.743	0.590	A	0.125	-0.448	-0.279	*
					B	0.094	-0.180	-0.103	
					C	0.563	0.743	0.590	
					D	0.094	-0.447	-0.257	
					E	0.125	-0.464	-0.289	
					other	0.000	-9.000	-9.000	
12	0-12	0.438	-0.370	-0.294	A	0.438	-0.370	-0.294	*
		CHECK THE KEY			B	0.125	0.095	0.059	?
		A was specified, C works better			C	0.188	0.442	0.305	
					D	0.125	-0.235	-0.146	
					E	0.125	-0.200	-0.124	
					other	0.000	-9.000	-9.000	

Seq. No.	Scale -Item	Item Statistics			Alternative Statistics				Key
		Prop. Correct	Biser.	Point Biser.	Alt.	Prop. Endorsing	Biser.	Point Biser.	
13	0-13	0.156	-0.138	-0.091	A	0.156	-0.138	-0.091	*
					B	0.438	0.466	0.370	?
					C	0.156	-0.458	-0.302	
					D	0.125	-0.495	-0.308	
					E	0.125	0.297	0.185	
					other	0.000	-9.000	-9.000	
		CHECK THE KEY A was specified, B works better							
14	0-14	0.500	0.148	0.118	A	0.125	-0.138	-0.086	*
					B	0.500	0.148	0.118	
					C	0.125	-0.014	-0.008	
					D	0.125	0.033	0.021	
					E	0.125	-0.169	-0.105	
					other	0.000	-9.000	-9.000	
15	0-15	0.563	0.670	0.532	A	0.563	0.670	0.532	*
					B	0.188	-0.710	-0.490	
					C	0.031	-0.158	-0.064	
					D	0.094	-0.008	-0.004	
					E	0.125	-0.293	-0.182	
					other	0.000	-9.000	-9.000	
16	0-16	0.313	0.346	0.264	A	0.219	-0.046	-0.033	*
					B	0.156	-0.552	-0.364	
					C	0.125	0.313	0.195	
					D	0.313	0.346	0.264	*
					E	0.156	0.062	0.041	
					other	0.031	-0.793	-0.321	
17	0-17	0.594	0.454	0.359	A	0.094	0.279	0.160	*
					B	0.594	0.454	0.359	
					C	0.063	0.080	0.040	
					D	0.125	-0.604	-0.376	
					E	0.094	-0.313	-0.180	
					other	0.031	-0.793	-0.321	
18	0-18	0.563	0.743	0.590	A	0.094	-0.218	-0.125	*
					B	0.094	-0.180	-0.103	
					C	0.563	0.743	0.590	
					D	0.094	-0.447	-0.257	
					E	0.125	-0.464	-0.289	
					other	0.031	-0.793	-0.321	

Seq. No.	Scale -Item	Item Statistics			Alternative Statistics				Key
		Prop. Correct	Biser.	Point Biser.	Alt.	Prop. Endorsing	Biser.	Point Biser.	
19	0-19	0.313	1.000	0.837	A	0.156	-0.472	-0.311	*
					B	0.313	1.000	0.837	
					C	0.156	-0.485	-0.320	
					D	0.156	-0.111	-0.073	
					E	0.188	-0.283	-0.195	
					other	0.031	-0.793	-0.321	
20	0-20	0.156	-0.111	-0.073	A	0.156	-0.472	-0.311	?
					B	0.188	-0.283	-0.195	
					C	0.156	-0.485	-0.320	
					D	0.313	1.000	0.837	
					E	0.156	-0.111	-0.073	
					other	0.031	-0.793	-0.321	
21	0-21	0.313	1.000	0.837	A	0.188	-0.627	-0.433	*
					B	0.313	1.000	0.837	
					C	0.156	-0.485	-0.320	
					D	0.156	-0.111	-0.073	
					E	0.188	-0.283	-0.195	
					other	0.000	-9.000	-9.000	
22	0-22	0.313	1.000	0.837	A	0.156	-0.472	-0.311	*
					B	0.219	-0.447	-0.319	
					C	0.156	-0.485	-0.320	
					D	0.156	-0.111	-0.073	
					E	0.313	1.000	0.837	
					other	0.000	-9.000	-9.000	
23	0-23	0.625	0.545	0.427	A	0.094	-0.027	-0.015	*
					B	0.625	0.545	0.427	
					C	0.125	-0.604	-0.376	
					D	0.063	-0.206	-0.105	
					E	0.094	-0.313	-0.180	
					other	0.000	-9.000	-9.000	
24	0-24	0.344	0.946	0.733	A	0.156	-0.432	-0.285	*
					B	0.188	-0.307	-0.211	
					C	0.344	0.946	0.733	
					D	0.156	-0.258	-0.170	
					E	0.156	-0.418	-0.276	
					other	0.000	-9.000	-9.000	



Seq. No.	Scale -Item	Item Statistics			Alternative Statistics				
		Prop. Correct	Biser.	Point Biser.	Alt.	Prop. Endorsing	Biser.	Point Biser.	Key
25	0-25	0.313	1.000	0.837	A	0.156	-0.472	-0.311	
					B	0.188	-0.283	-0.195	
					C	0.313	1.000	0.837	*
					D	0.156	-0.111	-0.073	
					E	0.188	-0.639	-0.441	
					other	0.000	-9.000	-9.000	
26	0-26	0.469	0.474	0.378	A	0.094	-0.371	-0.213	
					B	0.125	-0.064	0.040	
					C	0.156	-0.418	-0.276	
					D	0.125	0.080	0.050	
					E	0.469	0.474	0.378	*
					other	0.031	-0.793	-0.321	
27	0-27	0.375	0.062	0.049	A	0.156	0.302	0.199	?
					B	0.156	-0.071	-0.047	
					C	0.156	0.302	0.199	
					D	0.125	-0.464	-0.289	
					E	0.375	0.062	0.049	*
					other	0.031	-0.793	-0.321	
28	0-28	0.156	-0.138	-0.091	A	0.156	-0.138	-0.091	*
					B	0.438	0.296	0.235	?
					C	0.125	-0.262	-0.163	
					D	0.125	-0.169	-0.105	
					E	0.125	0.297	0.185	
					other	0.031	-0.793	-0.321	
29	0-29	0.531	0.418	0.333	A	0.219	-0.166	-0.118	
					B	0.000	-9.000	-9.000	
					C	0.125	-0.464	-0.289	
					D	0.094	0.202	0.116	
					E	0.531	0.418	0.333	*
					other	0.031	-0.793	-0.321	
30	0-30	0.344	0.894	0.692	A	0.156	-0.472	-0.311	
					B	0.188	-0.283	-0.195	
					C	0.344	0.894	0.692	*
					D	0.156	-0.111	-0.073	
					E	0.125	-0.278	-0.173	
					other	0.031	-0.793	-0.321	

Seq. No.	Scale -Item	Item Statistics			Alternative Statistics				Key
		Prop. Correct	Biser.	Point Biser.	Alt.	Prop. Endorsing	Biser.	Point Biser.	
31	0-31	0.313	1.000	0.837	A	0.188	-0.627	-0.433	*
					B	0.313	1.000	0.837	
					C	0.156	-0.485	-0.320	
					D	0.156	-0.111	-0.073	
					E	0.188	-0.283	-0.195	
					other	0.000	-9.000	-9.000	
32	0-32	0.313	1.000	0.837	A	0.156	-0.472	-0.311	*
					B	0.219	-0.458	-0.327	
					C	0.156	-0.485	-0.320	
					D	0.156	-0.098	-0.065	
					E	0.313	1.000	0.837	
					other	0.000	-9.000	-9.000	
33	0-33	0.438	0.644	0.512	A	0.156	-0.312	-0.206	*
					B	0.188	0.121	0.083	
					C	0.125	-0.542	-0.337	
					D	0.094	-0.600	-0.344	
					E	0.438	0.644	0.512	
					other	0.000	-9.000	-9.000	
34	0-34	0.438	0.644	0.512	A	0.156	-0.312	-0.206	*
					B	0.188	0.121	0.083	
					C	0.094	-0.332	-0.191	
					D	0.125	-0.759	-0.472	
					E	0.438	0.644	0.512	
					other	0.000	-9.000	-9.000	
35	0-35	0.563	0.743	0.590	A	0.094	-0.218	-0.125	*
					B	0.094	-0.180	-0.103	
					C	0.563	0.743	0.590	
					D	0.094	-0.447	-0.257	
					E	0.156	-0.632	-0.417	
					other	0.000	-9.000	-9.000	
36	0-36	0.344	0.068	0.053	A	0.063	-0.284	-0.144	?
					B	0.250	0.013	0.009	
					C	0.156	0.142	0.094	
					D	0.156	0.116	0.076	
					E	0.344	0.068	0.053	
					other	0.031	-0.793	-0.321	

CHECK THE KEY  
 E was specified, C works better



Seq. No.	Scale -Item	Item Statistics			Alternative Statistics				
		Prop. Correct	Biser.	Point Biser.	Alt.	Prop. Endorsing	Biser.	Point Biser.	Key
37	0-37	0.313	0.057	0.044	A	0.219	-0.166	-0.118	
					B	0.125	0.204	0.127	
					C	0.313	0.057	0.044	*
					D	0.156	0.356	0.235	?
					E	0.156	-0.178	-0.117	
					other	0.031	-0.793	-0.321	
		CHECK THE KEY C was specified, D works better							
38	0-38	0.313	1.000	0.837	A	0.156	-0.472	-0.311	
					B	0.188	-0.283	-0.195	
					C	0.156	-0.485	-0.320	
					D	0.313	1.000	0.837	*
					E	0.156	-0.111	-0.073	
					other	0.031	-0.793	-0.321	
39	0-39	0.438	0.263	0.209	A	0.156	-0.191	-0.126	
					B	0.031	0.478	0.193	
					C	0.156	-0.325	-0.214	
					D	0.188	0.157	0.108	
					E	0.438	0.263	0.209	*
					other	0.031	-0.793	-0.321	
40	0-40	0.469	0.410	0.327	A	0.469	0.410	0.327	*
					B	0.156	-0.031	-0.021	
					C	0.188	-0.556	-0.383	
					D	0.063	0.729	0.371	?
					E	0.094	-0.237	-0.136	
					other	0.031	-0.793	-0.321	
		CHECK THE KEY A was specified, D works better							
41	0-41	0.469	0.080	0.064	A	0.469	0.080	0.064	*
					B	0.094	0.145	0.083	
					C	0.156	-0.125	-0.082	
					D	0.094	0.298	0.171	?
					E	0.188	-0.283	-0.195	
					other	0.000	-9.000	-9.000	
		CHECK THE KEY A was specified, D works better							
42	0-42	0.313	1.000	0.837	A	0.156	-0.472	-0.311	
					B	0.219	-0.447	-0.319	
					C	0.156	-0.485	-0.320	
					D	0.313	1.000	0.837	*
					E	0.156	-0.111	-0.073	
					other	0.000	-9.000	-9.000	

Seq. No.	Scale -Item	Item Statistics			Alternative Statistics				Key
		Prop. Correct	Biser.	Point Biser.	Alt.	Prop. Endorsing	Biser.	Point Biser.	
43	0-43	0.313	1.000	0.837	A	0.156	-0.472	-0.311	
					B	0.188	-0.283	-0.195	
					C	0.188	-0.639	-0.441	
					D	0.156	-0.111	-0.073	
					E	0.313	1.000	0.837	*
					other	0.000	-9.000	-9.000	
44	0-44	0.469	0.474	0.378	A	0.156	-0.418	-0.276	
					B	0.125	0.064	0.040	
					C	0.469	0.474	0.378	*
					D	0.156	-0.165	-0.109	
					E	0.094	-0.371	-0.213	
					other	0.000	-9.000	-9.000	
45	0-45	0.156	-0.138	-0.091	A	0.156	-0.138	-0.091	*
					B	0.438	0.466	0.370	?
					C	0.125	-0.262	-0.163	
					D	0.125	-0.495	-0.308	
					E	0.156	0.022	0.015	
					other	0.000	-9.000	-9.000	
46	0-46	0.313	1.000	0.837	A	0.156	-0.472	-0.311	
					B	0.156	-0.111	-0.073	
					C	0.156	-0.485	-0.320	
					D	0.313	1.000	0.837	*
					E	0.188	-0.283	-0.195	
					other	0.031	-0.793	-0.321	
47	0-47	0.531	0.515	0.410	A	0.094	-0.027	-0.015	
					B	0.063	0.106	0.054	
					C	0.156	-0.418	-0.276	
					D	0.531	0.515	0.410	*
					E	0.125	-0.278	-0.173	
					other	0.031	-0.793	-0.321	
48	0-48	0.406	-0.058	-0.046	A	0.188	-0.069	-0.048	
					B	0.250	0.073	0.054	
					C	0.125	0.359	0.224	?
					D	0.000	-9.000	-9.000	
					E	0.406	-0.058	-0.046	*
					other	0.031	-0.793	-0.321	

CHECK THE KEY  
 A was specified, B works better

CHECK THE KEY  
 E was specified, C works better

MicroCAT (tm) Testing System  
 Copyright (c) 1982, 1984, 1986, 1988 by Assessment Systems Corporation

Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) Version 3.00

Item analysis for data from file D:\3.txt

Page 9

Seq. No.	Scale -Item	Item Statistics			Alternative Statistics				
		Prop. Correct	Biser.	Point Biser.	Alt.	Prop. Endorsing	Biser.	Point Biser.	Key
49	0-49	0.313	1.000	0.837	A	0.156	-0.472	-0.311	*
					B	0.313	1.000	0.837	
					C	0.156	-0.485	-0.320	
					D	0.156	-0.111	-0.073	
					E	0.188	-0.283	-0.195	
					other	0.031	-0.793	-0.321	
50	0-50	0.313	1.000	0.837	A	0.156	-0.472	-0.311	*
					B	0.188	-0.283	-0.195	
					C	0.156	-0.485	-0.320	
					D	0.313	1.000	0.837	
					E	0.156	-0.111	-0.073	
					other	0.031	-0.793	-0.321	



MicroCAT (tm) Testing System  
Copyright (c) 1982, 1984, 1986, 1988 by Assessment Systems Corporation

Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) Version 3.00

Item analysis for data from file D:\3.txt


Page 10

There were 32 examinees in the data file.


#### Scale statistics

-----  
Scale:                   0  
-----  
N of Items               50  
N of Examinees          32  
Mean                    19.469  
Variance                95.562  
Std. Dev.               9.776  
Skew                    0.173  
Kurtosis                -1.268  
Minimum                 2.000  
Maximum                36.000  
Median                  17.000  
Alpha                   0.901  
SEM                     3.080  
Mean P                  0.389  
Mean Item-Tot.          0.408  
Mean Biserial           0.499

## LAMPIRAN 22



PEMERINTAH KABUPATEN KEBUMEN  
DINAS PENDIDIKAN PEMUDA DAN OLARAGA  
**SMK NEGERI 2 KEBUMEN**  
Jl. Joko Sangkrip km. 01 Telp. (0287) 381801 - 381802 Kebumen 54315  
Email : [smkn2kebumen@yahoo.com](mailto:smkn2kebumen@yahoo.com)



---

**SURAT KETERANGAN**  
Nomor : 072/887

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama	: Drs. WIDI SUSENO
NIP	: 19610705 198503 1 015
Jabatan	: Kepala SMK Negeri 2 Kebumen


Menyatakan bahwa :

Nama	: CANDRA KURNIA PRATAMA
NIM	: 09503244031
Prog. Studi	: Program Studi Pendidikan Teknik Mesin – S1 Universitas Negeri Yogyakarta.

Yang bersangkutan benar-benar telah melakukan kegiatan penelitian di SMK Negeri 2 Kebumen mulai tanggal 01 Mei 2013 sampai dengan 04 Mei 2013 Judul “ *PENGEMBANGAN SUBJECT SPESIFIC PEDAGOGY BERBASIS INQUIRI DENGAN STRATEGI PEMBELAJARAN 5E UNTUK MENINGKATKAN PRESTASI BELAJAR SISWA DALAM MATA PELAJARAN DKK* “.

Demikian surat keterangan ini dibuat, agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Kebumen, 28 Nopember 2013  
Kepala Sekolah



Drs. WIDI SUSENO  
NIP. 19610705 198503 1 015

F. Srt. Ket. Penelitian

## LAMPIRAN 23

## FOTO DOKUMENTASI











